BCS
EYNAU
E
14 (2)
Biblioteca Civica
Saluzzo

CITTÀ DI SALUZZO
Biblioteca N.
DONO
del cav. dott. Giovanni Eynaudi

EINAUDI C 14 (2)

N.° d' inventario
786
62115

K. 3-85
XV. C. 12²

BIBLIOTECA CIVICA
XV-C-12²
SALUZZO

STORIA

DELLA

FISIOLOGIA

PER

LORENZO MARTINI

VOLUME TERZO

BIBLIOTECA CIVICA SALUZZO

TORINO 1835

DAI TIPOGRAFI CASSONE, MARZORATI, VERCELLOTTI

DE' DECRETI D'IPPOCRATE E PLATONE

LIBRI NOVE

LIBRO PRIMO

Principii de' nervi e delle arterie.

I seni del cuore nell'animale vivente sono pieni di sangue. Galeno ebbe l'opportunità di vedere un fanciullo, in cui le pareti del torace erano state, per malattia, consunte per tal tratto, che il cuore era allo scoperto. In esso i due seni del cuore apparivano manifestamente pieni di sangue. Se si feriscano i seni in un animale vivente, ne esce tosto sangue. Nell'animale morto, se si spari il ventricolo sinistro, si trova sempre sangue coagulato. Al contrario, se si apra il teschio, e si tagli il cervello insino a' ventricoli, non si troverà mai sangue, salvochè venga leso un qualche vaso sanguigno: il che specialmente avviene negli animali strozzati (1). I seguaci di Erasistrato dicono, che il cuore, prima che sia messo allo scoperto, contiene solo spirito, e che, quando è messo allo scoperto, riceve il sangue. Galeno così li combatte. Se nel seno del cuore preternaturalmente cadesse lo spirito del sangue, tutte le sue azioni naturali sarebbero perturbate: similmente le arterie non palpiterebbono, siccome quelle, che si riempiono di sangue procedente dal cuore, e moltissime loro funzioni cesserebbero; perocchè non esisterebbe più il

fonte delle medesime. Si noti, che Erasistrato vuole, che il seno sia pieno dello spirito vitale, e Crisippo dell'animale (2). Ma noi non vediamo veruna lesione nell'animale. All'opposto la compressione del cervello produce gravissime perturbazioni; come l'abolizione del senso, e del movimento volontario (3). Galeno assevera di aver contezza d'un accidente da non mettersi in dubbio. In un animale il cuore per veemente palpitazione (4) era uscito dal torace: veniva compreso con le tanaglie da fabbro ferrajo: l'animale non perdeva nè il senso, nè il movimento volontario; urlava, respirava senza veruno impedimento, e muovea fortemente tutte le membra: solamente era leso il movimento delle arterie. Ebbe dunque torto Crisippo, considerando il cuore come origine de'nervi: ma egli si confessa imperito di anatomia (5). Sono tanto più da condannare Aristotele, e Prassagora, che abbiano detto lo stesso (6). Le sezioni cadaveriche manifestamente dimostrano, che de'nervi gli uni procedono dal cervello, altri dalla midolla spinale; anzi dimostrano, che questa medesima midolla spinale procede dal cervello (7). Sebbene Aristotele, e Prassagora deducessero i nervi dal cuore, tuttavia non erano pienamente d'accordo tra loro. Il primo stabilì, senza veruna distinzione, che i nervi nascono dal cuore; ma il secondo si valse d'un'astuzia. Non vedendo alcun nervo nascere dal cuore, e tuttavia non volendo per vanità assentire a Ippocrate, che aveagli derivati dal cervello, disse, che le arterie, fattesi più piccole per le loro divisioni, si trasformano in nervi (8). L'opinione di Prassagora è sì impudente, che Erasistrato

non la reputò nemmanco meritevole di confutazione (9). Or veniamo ad Aristotele. Così egli ragiona. Il cuore ha gran copia di nervi: il pruovano i suoi gagliardi movimenti. Il cuore è, come non si può dubitare, il principato dell' anima. Intanto Aristotele non solamente non dimostrò questa sua ultima proposizione, ma non recò in mezzo un' almeno probabile congettura: forsechè egli dedusse, essere il cuore sede dell' anima, da che ha molti nervi: ma l' aver molti nervi non pruova, che essi traggano origine dal medesimo cuore. Altrimenti si potrebbe con egual diritto dire, che le mani ed i piedi sono origine de' nervi. Sotto la grossa membrana del cervello havvi un contessuto di vasi a forma di reticella: diremo noi per questo, che quello è l'origine delle arterie (10)? Aggiungasi, che il cuore non è sì ricco di nervi: dunque è tanto più assurda l'opinione di Aristotele. Nel cuore vi sono espansioni nervose, le quali però non sono ancor nervi (11). Un piccol nervo discendente dal cervello va ad inserirsi nel cuore (12). Ammettiamo anche, che le discriminazioni nervose, come le appella Erofilo (13), sieno veri nervi; perocchè apparisce, che Aristotele fece questa confusione: non ne seguirebbe tuttavia, che il cuore sia l' origine de' nervi: se così fosse, tutti i nervi procederebbero dal cuore: ma non è così. Tutti i nervi procedono dal cervello, o dalla midolla spinale (14). Aristotele stabilì pure queste tre proposizioni: Alle operazioni volontarie si richiede una gagliardia non volgare: Il cervello è lungi dall'avere siffatta gagliardia: Nel cuore trovansi molte congiunzioni nervose. Le due prime

proposizioni sono vere (15): non così la terza. Egli certamente non partì dall'osservazione anatomica, ma piuttosto dalla sua preconcetta opinione (16). È vero, che il cervello non ha molta forza (17); che neppur l'hanno i nervi per se stessi (18): ma i nervi entrati ne' muscoli si dividono in fibre, le quali s'intrecciano con altre carnose, talchè infine vadano a formare il tendine (19). Questa distribuzione di fibre ne' muscoli si può pareggiare a leve. Come per alzar pesi noi ci serviamo di molte leve, e a misura che le moltiplichiamo, otteniamo un maggior effetto: così è pure della tessitura de' muscoli (20). Dunque il cuore è l'origine delle arterie, e non de' nervi: il cervello insieme colla midolla spinale sono origine de' nervi, e non delle arterie.

Osservazioni.

1. Qui Galeno toglie a dimostrare due cose in un tempo: cioè, che le arterie non traggono origine dai ventricoli del cervello.

2. Furono ammessi due spiriti: l'animale, e il vitale. Il primo presiedeva, o, meglio, costituiva la vita animale, cioè sensifera e motrice volontaria: il secondo le funzioni independenti dal sentire, e dal vedere. Dunque Erasistrato riferiva il cuore alla vita vegetativa, e Crisippo all'animale.

3. L'argomento di Galeno, per dimostrare, che il cervello è origine de' nervi, è irrepugnabile: ma tuttavia non è affatto compito. La compressione del cervello cessa le funzioni animali, non le vitali. Ora il

cuore, ed altri strumenti della vita vegetativa ricevono pur nervi. Dunque egli avrebbe dovuto distinguere i nervi animali dagli altri. Distinse bene i sensifici da' motorii volontarii; ma non si estese a' nervi i quali provveggono alle parti spettanti alla vita di nutrizione.

4. Galeno qui ci descrive un aneurisma: in fatti il cuore si era di molto dilatato, e fortemente palpitava: or questi sono precipui caratteri dell' aneurisma. Avrebbe ancor dovuto cercare le lesioni nella tessitura del cuore.

5. Sembra, che Galeno voglia scusare Crisippo, per aver egli protestato con candore di ignorare l'anatomia, almeno pratica. Ma questa specie di scusa è finissima astuzia: con ciò egli fa vedere, come non possa meritare alcuna fede chi ignora la struttura del corpo umano, in quello che propone delle funzioni, anzi della struttura; perchè qui si tratta di determinare l'origine delle arterie, e de' nervi.

6. Facendo un contrapposto tra Crisippo ignorante confesso di anatomia, ed Aristotele e Prassagora che ne erano sperti, fa tanto più vedere lo sconcio, in che eglino caddero, nel non vedere ciò che è pur manifestissimo.

7. Era meglio dire, che il cervello e la midolla spinale sono continui, senza altrimenti diffinire, che questo proceda da quello.

8. Le arterie certamente non finiscono in nervi, ma solamente in vasi più piccoli, e infine capillari. Ma tuttavia vuolsi avvertire, che l'azione delle arterie è mantenuta dall' influenza nervosa. I nervi non

sono le terminazioni delle arterie; ma sono un elemento organico della loro tunica media. Ma oltre a' nervi, che sono nell'intima tessitura, ve ne sono altri distinti, che accompagnano le arterie. E poichè questi nervi veggonsi pure allato delle arterie, prima che siensi fatte capillari, egli era evidente, che non sono una degenerazione delle arterie impicciolite per le loro successive divisioni.

9. Quando una dottrina non ha verun fondamento, non dobbiamo occuparci a confutarla. L'opera nostra sarebbe una mera merissima perdita di tempo. Erasistrato diede una bella massima; ma intanto anche egli diede di siffatte dottrine.

10. Galeno dice ottimamente, che l'esservi una maggior copia di vasi non indica, che gli altri traggano di qui la loro origine: e n'ha ben ragione. Ma perchè poi considerò il cervello come l'origine della midolla spinale, e poi e l'uno e l'altra come origine de' nervi? Nel genere nervoso havvi continuità tra il cervello, la midolla spinale, ed i nervi: ma niuna parte è origine dell'altra. Nella vita animale non è neppure il cervello origine de' nervi. In fatti nel senso prima operano gli organi sensorii esterni, poi i nervi, poi il cervello. Nel movimento volontario opera prima il cervello, poi i nervi, poi i muscoli; e riguardo a certi movimenti l'azione si comunica dal cervello alla midolla spinale, dalla midolla spinale a' nervi, e per li nervi a' muscoli. Nella vita vegetativa sono attivi altri nervi. Nel sistema sanguifero, se vogliasi riguardare come origine il punto dal quale incomincia l'azione, il cuore si potrà considerare come l'origine delle ar-

terie; ma riguardo alle vene, ne è anzi il fine, e il sistema della vena porta non ci entra per niente; ed anche riguardo alle arterie, la proposizione vuol essere interpretata con certa larghezza, e non presa nel nudo suo senso: in fatti le arterie non ricevono la loro efficacia dal cuore.

11. Galeno fa divario tra espansioni nervose, e nervi. Per espansioni nervose intende i tendini, e le aponeurosi. Questo errore non è suo, ma comune agli antichi. Egli tuttavia, che pervenne a scoprire non poche verità, fa stupire, che non sia arrivato a vedere la differenza, che pur è massima, tra queste parti.

12. Il cuore non riceve verun nervo dal cervello: un ramo vertebrale si conduce a' polmoni ed al ventricolo: detto perciò pneumogastrico.

13. Erofilo diede a' tendini ed alle aponeurosi un nome non esatto; ma però tale, che avrebbe dovuto ispirar qualche dubbio a' fisiologi. Il termine di discriminazione indica differenza: dunque ammetteva tacitamente un divario tra i nervi, e le aponeurosi insieme con li tendini.

14. I nervi della vita vegetativa non procedono nè dal cervello, nè dalla midolla spinale. Il gran nervo intercostale non si può esattamente riguardare come un nervo distinto. Ma sia pure: esso comunica colla midolla spinale; ma non si può in verun modo riguardare come una sua propaggine.

15. Galeno dà come irrepugnabili queste due proposizioni di Aristotele: All' azione volontaria si richiede una gagliardia non volgare: Il cervello non

ha siffatta gagliardia. Esaminiamole ad animo posato; e non le troveremo di cotanta saldezza. Che mai dimostra, che a' movimenti volontarii si esiga una forza maggiore, che a' movimenti non volontarii? Perchè il cervello non può aver tanta forza? Esso non dee alzare i corpi: quest' ufficio non è neppure affidato a' nervi. Il cervello trasmette solamente per lo ministerio de' nervi a' muscoli quella cagione misteriosa, per cui questi si muovano, e facciano muovere le ossa, ed altre parti attenenti; e di più afferrino, e sostengano, od altrimenti operino sugli oggetti esterni. E riguardo a' muscoli, conviene ancora notare, che la loro gagliardia non è in semplice ragione del tessuto qual apparisce all'occhio. Un muscolo morto non potrebbe sopportare un peso, cui sopporta, mentre è vivo. Aggiungasi la contrazione, per cui si accresce mirabilmente l'azione. Vo' dire, che nel muscolo vivo debbonsi considerare due forze; cioè la tunica, e quella forza, per cui fortemente si contrae. Dunque a torto si guardò alla mollezza de' nervi, per negar loro una certa vigoria. Si concede, che la sostanza nervosa non potrebbe muoversi così fortemente, come la muscolare; anzi, se crediamo all' occhio, la prima non si muove nulla affatto. Quindi la natura affidò i movimenti ad altri tessuti, e i più notevoli a' muscoli. Ma intanto sarà sempre vero, che i nervi hanno gran parte ne' muscoli, epperciò nella loro azione.

16. Galeno rimprovera ad Aristotele, che sia partito dalla sua preconcetta opinione, e non dall' osservazione anatomica. Ma sovente egli pure cadde nel

medesimo errore. Gran male fecero a tutte le scienze, specialmente alla medicina, le preconcette opinioni.

17. Il cervello non ha forza di muoversi, come i muscoli; ma ha un'altra forza; quella cioè di sentire, e comandare i movimenti, o, per dir meglio, di essere strumento all'anima, onde senta, e muova i muscoli. Ora forsechè la forza di sentire, e di trasmettere a' muscoli i comandamenti della volontà dovrassi riputare da meno che quella di contrarsi, e rilassarsi, quale si osserva ne' muscoli? Siaci consentito di valerci d'un esempio desunto dal morale: un generale d'armata che dirige l'esercito sarà forse men prode, che un semplice soldato, perchè opera più con la mente, che col braccio?

18. I nervi debbono considerarsi sotto due aspetti: primieramente, tramandano dal comune sensorio a' muscoli i comandamenti della volontà; poi, fanno parte de' medesimi muscoli. Qui si parla de' nervi spettanti alla vita animale. Dunque la forza muscolare dipende dal tuttinsieme, cioè dalla sostanza carnosa, e dalla sostanza nervosa. Anzi, a parlar più accuratamente, la sostanza carnosa ha per elemento organico la nervosa.

19. I tendini differiscono essenzialmente da' nervi.

20. Il concetto di Galeno, a spiegare la forza che i nervi prendono ne' muscoli, è ingegnoso; ma non è vero. Conviene anzi dire, che i nervi ne' muscoli non sono più nel loro stato di semplicità, nè filamentosi, ma si uniscono ad un'altra sostanza, si immedesimano con essa, e costituiscono il muscolo. È invalso l'uso di dare alla sostanza che si aggiunge

a' nervi ne' muscoli il nome di sostanza carnosa, sebbene, come abbiam detto, essa non è già una sostanza aggiunta a' nervi, ma contiene già in sè la nervosa. Ma non pretendiamo di distinguere le parti componenti il corpo animale: non si può far questa divisione. Ippocrate disse appositamente, che tutte le parti sono in tutte.

LIBRO SECONDO

Si confutano gli Stoici e' Peripatetici, i quali riponevano la sede dell'anima razionale nel cuore.

Crisippo pretende, che l'anima razionale (1) risieda nel cuore. Il che e' toglie a provare con questi argomenti. Mentre noi pronunziamo ἐγὼ noi facciamo movimenti i quali si riferiscono al cuore. Nel pronunziare ε abbassiamo il labbro inferiore; dunque il rivolgiamo verso il cuore. Nel pronunziare la seconda sillaba γὼ facciamo un movimento del mento inverso del petto. Dunque noi dobbiamo credere, che l' ἐγὼ ossia l'anima razionale ha la sua sede nel cuore (2). Ma egli non badò, che molti, per esprimere, che una cosa spetta a loro, sogliono portare il dito al naso (3). Crisippo fa un confronto tra i movimenti che facciamo nel pronunciare ἐγὼ, e quelli che facciamo nel pronunciare ἐκεῖνος (4). Dice, che pronunziando la seconda sillaba di questa parola cioè κέι, facciamo un movimento come di allontanamento da noi, epperciò di ravvicinamento agli altri. Ma Galeno riflette che la prima sillaba ἐ è comune ad ἐγὼ e ad ἐκεῖνος: quanto alla seconda sillaba, non sa vedere, che vi sia anzi un appressarsi del mento al petto nella pronunzia di γὼ e un allontanarsi dal mento da noi, e un avvicinarsi agli altri nella pronunzia di κέι. Se il ravvicinare il mento al petto, anzi, se il portare il dito al petto potesse indicare, che nel cuore risiede l'anima razionale, perchè mai il portare il dito al naso non dovrà dimostrare, che in detta parte risieda l' anima? Quando

noi vogliamo esprimere il nostro assentimento, chiniamo il capo. Dunque abbiamo diritto di dire, che l'anima razionale è nel capo, e non nel petto, nè altrove (5). Ma non mancano di tali che per mostrare assentimento non abbassano il capo, ma fanno quell'atto che i greci fanno per dir di no. Ma qui alcuno potrebbe dire, che i barbari (6), come in molte altre cose, similmente in questa sono rozzi, e che i greci per la loro civiltà sanno seguire i dettami della natura (7). Si è pur preteso, che l'anima razionale risegga nel cuore, perchè così persuade la sede di questo strumento. Il cuore, rispetto al torace, è pressochè nel suo mezzo: rispetto poi a tutto il corpo, è quasi ad eguale distanza dalle medie parti superiormente: quanto dall'ombellico, inferiormente: innoltre il cuore è per ogni parte coperto dal polmone. Egli è dunque a credere, che l'anima risegga nel cuore, donde può più facilmente esercitare la sua influenza su tutte le parti, e specialmente sull'aspra arteria per cui mandi fuori la voce (8). Ma tutti questi argomenti, per quel che ne pensa Galeno, sono senza fondamento. Dall'essere il cuore in mezzo del corpo non ne segue, che sia il principio di tutti li movimenti: sebbene neppur è vero, che sia in mezzo: veramente in mezzo è l'ombellico. È assai più naturale, se si voglia ragguardare alla postura, considerare il cervello come sede della ragione (9), perchè essendo in alto, ed essendo attorniato dagli organi sensorii esterni, almeno da quattro, può specular tutto. La voce non ha che fare col cuore (10). Precipuo strumento della voce si è la go-

la (11). E veramente, se si tagli l'aspra arteria sotto la gola, l'animale non ha più voce, e tuttavia può senza verun impedimento respirare. L'osservazione pruova con tutta evidenza, che il cuore è fonte ed origine de' polsi (12): il cervello del movimento volontario (13): che la forza efficiente della respirazione e della voce non è nel cuore. E tuttavia non sarà disforme, che esponghiamo gli argomenti con cui Zenone, Diogene Babilonese, e Crisippo tolgono a dimostrare, che il principio della voce non è quale abbiam testè detto essere comprovato dall'osservazione. La voce, dice Zenone, procede per la gola: che se procedesse dal cervello, non procederebbe per la gola (14). La voce procede dalla medesima parte da cui procede l'orazione: l'orazione procede dalla ragione e dalla mente (15): dunque la mente non è nel cervello (16). Diogene dice lo stesso in altri termini. La voce articolata esce donde esce la voce non articolata: se è articolata, è significante; la voce significante non è altro che orazione, dunque l'orazione esce donde esce la voce: la voce non è mandata dalle parti del capo, ma dalle inferiori: cioè passa per l'arteria (17): nè l'orazione è dal capo, ma dalle parti inferiori: l'orazione procede dalla mente; dunque anche la mente non risiede nel capo, ma nelle parti inferiori, e specialmente nel cuore (18). Crisippo si esprime in tale sentenza: Egli è convenevole e probabile, che la parte precipua e dominante dell'anima sia quella in cui si imprimono le notizie delle cose (19), e da cui emana l'orazione: imperciocchè non è da supporsi

che diverso sia il fonte dell'orazionale, della mente, della voce, dell'orazione (20). La mente è aggiustatamente per molti diffinita fonte dell'orazione (21). Insomma la raziocinazione, l'intelligenza, la meditazione dell'orazione debbono di necessità farsi là donde emana l'orazione; dunque tutte queste forze ed operazioni debbonsi ricercare nel cuore, da cui la voce e l'orazione sono messe fuori per la gola. Tali sono le conclusioni degli Stoici. Galeno li combatte, anzi col ridicolo, come meritano, che con forti argomenti. Fa riflettere, che nell'argomento di Zenone vi sono proposizioni affatto sconnesse. La voce procede dalla gola: se la voce procedesse dal cervello, non procederebbe per la gola: dunque la mente non è nel cervello. Galeno gitta sul medesimo conio quest'altro argomento: L'orina procede per la verga: se procedesse dal cuore, non procederebbe per la verga: dunque la volontà non risiede nel cuore. È assurda quella proposizione di Crisippo: L'orazione procede dalla cogitazione (22) e dalla mente. Qui il termine di orazione si piglia in due sensi: cioè parola nulla significante, ed il discorso: per la gola procede aria mandata fuori dai polmoni, e non orazione nel vero suo senso: anzi non è nemmanco voce, ma materia della voce: la voce è formata dal laringe. Le stesse riflessioni si possono fare contro Diogene. Venendo a Crisippo, egli non dovea dire, che la parte dominante dell' anima sia quella da cui si emette l'orazione: ma dovea dire, sotto cui si emette (23). Da che la materia della voce si emette per la gola non ne segue, che la ragione risieda nel cuore (24) e non

nel cervello: i nervi nascono dal cervello, e tuttavia acquistano l'operazione e la funzione (25) dal cuore (26). A dimostrare, che l'anima razionale risiede nel cuore, Crisippo si vale di un altro argomento: Allorquando noi siamo travagliati da qualche patema, portiamo la mano al cuore. Galeno osserva qui due grandi errori. Primieramente, ne' patemi tutto il corpo è mutato. Ora havvi pallore, ribrezzo, triemito; altre volte rosseggiamento, calore, aumento di gagliardia. In secondo luogo, i patemi non appartengono all' anima razionale, ma all' irascibile e concupiscibile, cioè all'anima irrazionale (27). Gli Stoici e' Peripatetici accumulano altri argomenti, a puntellare la loro opinione. Nelle afflizioni si riferisce un morso al cuore. Dicesi cardialgia, che esprime dolore al cuore. Il cuore è il primo a formarsi: si muove con volontario movimento: è il primo a muoversi, e l'ultimo a cessare il movimento: ha gran copia di nervi. L'anima dee aver la sua sede nello strumento della nutrizione: or questo strumento è il cuore. Il principato dell' anima è quella parte che riceve la prima e l'alimento e lo spirito: or questa parte è il cuore. Ciò che per natura muove l'uomo con volontarie agitazioni è una certa esalazione dell'anima: ma ogni esalazione ascende dall'alimento; dunque è un medesimo strumento quello che muove l'uomo con volontarie agitazioni, ed il nutre. Quest'ultimo argomento è di Diogene, il quale disse pure, che il sangue è l'anima. Galeno oppone a' surriferiti argomenti. I morsi, i quali si provano nelle afflizioni, sono nel lume del ventricolo, e non nel cuore. È in-

valso l'uso di dare il nome di cuore a questa parte. Se noi domandiamo a coloro che soggiacciono a quel dolore, che ce ne additino la sede, c'indicheranno la regione che si trova sotto alla cartilagine del petto (28). Aggiungasi, che in tutti gli altri patemi non si riferisce più il dolore al cuore. Antichissimo è l'uso di dare il nome di cuore a' visceri del petto e al lume del ventricolo. Ne leggiamo esempli in Nicandro, Tucidide, Ippocrate. Nè ogni dolore al lume del ventricolo appellasi morso; ma sol quello che irrita e morde per acrimonia di umori: il che ha luogo nelle afflizioni; perocchè i mesti sono soliti a vomitar bile, e talvolta quest'umore viene pure abbondantemente evacuato per le vie inferiori. Non è provato, che il cuore sia il primo a formarsi (29). Pognamo, che il sia: ne verrebbe solo per conseguenza, che è il primo, per quello che spetta alla generazione. Il movimento del cuore non è volontario, come credettero Aristotele e Crisippo; ma il cervello è principio del movimento volontario, e il cuore dell'involontario, siccome parve a Platone e ad Ippocrate (30). Il cuore ha certi corpi nervosi che non sono nervi (31). È falso, che il principio della nutrizione sia nel cuore: esso è nella bocca, nella gola, e nel ventre (32). Che s'intende, dove si dice che il cuore è il primo ad attrarre l'alimento e lo spirito? Se il termine di primo il riferisce a strumento, è falso; perchè primi strumenti dell'alimento sono la bocca, la gola, il ventre; e dello spirito sono la bocca, le narici, la gola, il polmone: se poi si riferisce a origine di azione, quest' origine discende dal capo.

Tutto quello che ha Diogene su una certa esalazione dell'anima, e sull'ascendere di detta esalazione dall'alimento, non ha che fare colla presente questione. È falso, che un medesimo principio ci muova con movimento volontario, e ci nutra (33). Diogene dimenticò quanto avea detto, affermando, che l'anima è nel sangue. Empedocle e Crizia opinarono veramente, che il sangue è sede dell'anima, anzi l'anima: Cleante, Crisippo e Zenone, che l'anima si nutra del sangue, e che il sangue sia spirito (34). Ma in qualunque de' due sensi prenda Diogene la sua proposizione, non si potrà mai consentire, che un medesimo principio produca i movimenti volontarii, e nutra: stantechè il sangue nutre, e lo spirito muove (35). Tutta la dottrina di Diogene è composta di proposizioni assurde, non dedotte dall'osservazione, ma sognate, e di più senza veruna connessione fra loro.

Osservazioni.

1. Gli antichi ammettevano due anime: l'una razionale, l'altra irrazionale. La ragione, come indica lo stesso termine di razionale, è attributo essenziale della prima. La seconda è fonte delle passioni. Altri ammettevano due porzioni nella medesima anima: la porzione superiore dicevanla razionale: la porzione inferiore concupiscibile.

2. Il principio che pensa e ragiona dicevasi da' filosofi greci ἐγω cioè *io:* ne' tempi prossimi a questa nostra età appellavasi *noi*: or nuovamente chiamasi *io*. Veramente l'argomento dedotto da' movi-

menti che facciamo nel pronunziare ἐγὼ è stranissimo: giacchè altri popoli non servonsi nè del medesimo vocabolo, nè di termini nel pronunciare i quali abbiano luogo gli stessi movimenti.

3. L' uso di portare il dito al naso, comune a' tempi di Galeno, non ci è più; seppure non si parli da celia.

4. ἐκεῖνος vuol dir *quegli*. Ora oltrecchè nel pronunziare ἐκεῖνος si fanno quasi gli stessi movimenti che nel pronunziare ἐγὼ, ciascun vede, quanta differenza vi passi tra ἐκεῖνος de' greci, e il *quegli* degli italiani, e l'*ille* de' latini, e via dicendo de' popoli che hanno diverse favelle.

5. Vi sono certi atti tendenti ad attestare il nostro assentimento o dissentimento, i quali sono anzi arbitrarii, ossia indotti dal volere de' legislatori, o dall'uso de' popoli, che dettato dalla stessa natura. Così, ad esempio, noi leggiamo in Daniello Bartoli, che in Inghilterra il reo interrogato, se sia quel desso di cui si pronunzia il nome, alza la mano. Tuttavia in generale si può dire, che il chinare il capo indica assentimento. Questo noi vediamo ne' ragazzini.

6. I Greci chiamavano barbare tutte le altre nazioni: i Latini tutte le altre, tranne tuttavia la greca. Sebbene superbissimi, non si ardirono i Romani di dar del barbaro a' Greci. Qui barbaro esprime selvaggio, cioè non incivilito.

7. La natura si conosce meglio ne' selvaggi, che negli inciviliti: intendo l'istinto.

8. L'aria espirata non è voce: allora si converte

in voce, quando è stata vibrata e suggettata ad altre mutazioni nel laringe.

9. Ragione talvolta si prende per anima razionale. Ma nel linguaggio proprio la ragione è un attributo dell'anima.

10. Se la sede della ragione fosse là dove esce l'aria che dee poi farsi vocale, si dovrebbe riporre ne' polmoni, e non nel cuore. Questo fu un errore troppo massiccio.

11. Talvolta trovasi il termine di gola per quello di laringe, come appunto qui.

12. Il polso non procede, almeno esclusivamente, dal cuore. Le arterie hanno in sè la facoltà di contrarsi e rilassarsi. Basterebbe l'osservare, che il polso delle arterie non corrisponde sempre a quello del cuore.

13. Il cervello non è solamente strumento del movimento volontario, ma altresì del sentire.

14. Zenone fa un bel pasticcio: se la voce procedesse dal cervello non procederebbe per la gola, cioè per lo laringe. Qui il termine di voce si prende in due sensi. Il cervello non fa la voce: ma l'anima comanda que' movimenti per cui l'aria viene espirata e mutata in voce nel laringe.

15. Talvolta si fa divario tra ragione e mente. La mente è l'esercizio della ragione. Ma nel linguaggio proprio mente e ragione sono una medesima cosa; o, per dir meglio, mente è la facoltà che ha l'anima di ragionare. Più chiaramente, parecchi filosofi ammettevano nell'anima due facoltà: quella di ragionare, e quella di appetire. La prima dicevanla *mente*; l'altra *anima*.

16. La mente è nel cervello: l'orazione, in quanto è ragionare, è nel cervello: l'orazione, in quanto è parlare, procede dall'aria mandata fuori da' polmoni, e mutata in voce nel laringe, e articolata per lo ministerio di varii strumenti posti nella bocca, come sono la lingua, il palato, i denti, le labbra.

17. Qui per arteria, Diogene intende l' arteria aspra. Poichè si parla di respirazione, l'aggiuntivo di aspra si sottintende.

18. Se dovesse riporsi la sede della mente dove si forma la voce, si dovrebbe mettere nel laringe; e se si volesse ragguardare al luogo donde parte in prima l' aria che dee poi trasformarsi in voce, si dovrebbe riporre ne' polmoni, e non nel cuore.

19. Le cose producono un' impressione, un' immagine. Questa immagine dicesi idea. La notizia poi se l'acquista l'anima col suo esaminarle. Spesso tuttavia scambiansi i termini d'idee e di cognizioni.

20. Si fa differenza tra orazionale ed orazione. Il primo termine si riferisce solamente ad abilità: il secondo all'atto di detta abilità.

21. La mente fu dichiarata fonte dell'orazione. Con questo si volle significare, che l'orazione appalesa i concetti della mente; e perciò senza buoni concetti non si può aver buona orazione. Ma qui orazione non vuol dire qualsiasi favellare, ma un discorso atto a persuadere e a commuovere. Di qui nulla se ne può inferire, per provare, che la sede dell'anima razionale sia nello strumento della voce, e non nel cervello.

22. Qui dico cogitazione, per attenermi scrupolo-

samente all'Autore. Gl'Italiani dicono piuttosto pensiero. Se non che si può stabilir questa differenza tra questo e quella. La facoltà che ha l'anima di pensare dicesi mente: spesso per mente s'intende l'anima, in quanto può pensare. L'atto del pensare è cogitazione: il prodotto di quest'atto è pensiero.

23. Galeno vuol che si faccia divario tra le due espressioni *da cui* e *sotto cui*. Dal tuttinsieme si dee argomentare che egli riguardi l'orazione o discorso come un atto dell'organo vocale sotto l'imperio dell'anima. In verità non ci è gran differenza. Tuttavia il dire di lui è più accurato di quello di Crisippo.

24. La voce è atto volontario: gli atti volontarii dipendono da' nervi sensorii e motori volontarii, i quali nascono dal cervello, ossia a lui si riferiscono.

25. La vita animale è sostenuta dall'assimilatrice o nutritiva. Quindi i nervi destinati al senso ed al movimento volontario, sebbene abbiano per centro d'azione il cervello, cioè il comune sensorio, tuttavia riconoscono le condizioni necessarie all'azione dalla vita nutritiva, di cui organo precipuo è il sistema sanguigno, e specialmente il cuore. Sarebbe più accurato di dire, che i nervi della vita sensifera acquistano la loro facoltà dal cuore, in quanto che loro manda il sangue. Per altra parte non veggo, perchè qui Galeno metta ad un tempo i due termini operazione ed azione.

26. L'azione del sistema sanguifero non dipende dal solo cuore: le arterie e le vene hanno pure la loro parte.

27. Vedremo in altro luogo, che Bichat a' dì nostri sostenne con cert'aria di novità, che le passioni non appartengono alla vita animale, non alla nutritiva, o, come egli l'appella, organica. Da questo passo di Galeno si scorge, come detta opinione sia antichissima.

28. Galeno dà il nome di cartilagine del petto all'ensiforme.

29. È da notare, che il nostro Autore non ammette come dimostrato, che il cuore sia primo a formarsi. Dall'apparire prima di tutti i movimenti del cuore non ne conseguita, che sia il primo a formarsi, o, se vogliasi, a svilupparsi.

30. I movimenti del cuore sono involontarii: ma non si può dire, che il cuore sia origine di tutti i movimenti involontarii, come il cervello è l'origine di tutti i movimenti volontarii.

31. I tendini e le aponeurosi, come più volte si è avvertito, si ebbero per espansioni nervose; e tuttavia differenti da' veri nervi, non solamente per la forma, ma eziandio per la natura. Non era questo un ostinarsi nell'ammettere analogia tra parti diversissime?

32. Nella bocca, nella gola, nel ventricolo gli alimenti si convertono in una materia atta ad assimilarsi a' tessuti: ma si hanno ancora altre successive elaborazioni, prima che si abbia la nutrizione. Sonovi ancora l'assorbimento, l'ematosi, la circolazione, la respirazione. Dunque il cuore ha una parte nella nutrizione; quella cioè che ha nella circolazione.

33. Tutte le funzioni procedono da un misterioso

principio, ossia da una forza di proprio genere per cui i viventi distinguonsi da' corpi inorganici. Negli animali havvi di più un altro principio che è l'anima. Quest'anima non potrebbe albergare in un corpo non vivente: nè si può supporre un animale vivente senza l'anima: e tuttavia il principio vitale e l'anima sono distinti. Infatti nel sonno e nel sopore l'anima non è attiva, ed attivo è il principio vitale. Ma venendo più presso all'argomento, la nutrizione spetta alla vita vegetativa. Il movimento volontario procede dall'anima: supponendo tuttavia la vita vegetativa; cosicchè si potrebbe dire, che l'anima nel movimento volontario opera come stimolo.

34. L'anima è puro spirito, e lo confessa Zenone; ora come mai uno spirito può nutrirsi del sangue? Il sangue nutre il corpo, il quale è strumento all'anima.

35. Non basta dire, che il sangue nutre: vuolsi ancor dire, che la nutrizione è operata dal principio vitale. Il sangue è, se non assolutamente passivo, almeno pochissimo attivo. I tessuti, essendo vivi, attraggono a sè i materiali opportuni.

LIBRO TERZO

Si confuta Crisippo in quello che scrisse della sede dell'anima.

Crisippo così scrisse dell'anima. L'anima è uno spirito innato in noi, diffuso per tutto il corpo, sinchè esiste in esso l'abilità alla vita: le varie parti dell'anima dispensate alle varie parti ebbero vario nome: quella dell'aspra arteria fu detta voce: quella degli occhi vista: quella degli orecchi udito: quella delle narici odorato: quella della lingua gusto: quella che è egualmente sparsa per tutta la carne tatto: quella de'testicoli seminaria o genitale. La parte principale, in cui tutte le altre convengono, e da cui dipendono, esiste nel cuore. Tutti dicono, che è diffusa per tutto il corpo. Solamente discordano nell'assegnarle la sede principale. Gli uni la ripongono nel petto: gli altri nel capo. Si fa pure questione, in qual parte del petto, ed in qual parte del capo siavi questo principato. Platone ammette tre anime: la razionale, l'irascibile, la concupiscibile. A ciascuna assegna la sua sede: alla razionale il capo: all'irascibile il petto: alla concupiscibile l'ombellico. Questo è il primo ragionamento, che ha Crisippo sul principato dell'anima. Egli adunque, come si è detto, collocò la precipua sede dell'anima nel cuore. A provare la sua opinione, mette in campo questi argomenti. La comune propensione è l'opinione comune, ed il consenso di tutti gli uomini: ora tutti propendono a credere, che il principato dell'anima sia nel

cuore. Nell'iracundia un come vapore vien dal cuore cacciato a certe parti, specialmente alla faccia, ed alle mani, le quali perciò si veggono gonfiare: allora il respiro si fa più frequente. Il che fu provvido consiglio della Natura; perocchè una maggior quantità d'aria va a rinfrescare il cuore in quel tempo bogliente, e diremmo quasi rovente. La qual dottrina dello svaporamento dell'ira dal cuore, e dal portarsi dessa alle parti esterne, ed a gonfiare la faccia, come avverte Galeno, il buon Crisippo la rapì intera intera da Platone. Intanto Crisippo va affastellando altri argomenti, e cita qua e là versi d'Omero, e d'Esiodo. Galeno fa riflettere, che egli non seppe differenziare l'anima razionale dall'irrazionale, e che citò solamente que' versi che calzavano alla sua opinione, e tutti quelli che erano contrarii, li tacque. Il che gli venne pure opposto da Plutarco. Ma Galeno dice di più: dice, che Crisippo riferisce versi di Omero, Euripide, Esiodo, Orfeo, Empedocle, Stesicoro, e Tirteo, che fanno contro la sua opinione. Per esempio Omero induce Ulisse a battersi il petto, e a riprovare l'ira del cuore. Dunque si vede, che ammetteva l'anima razionale in altra parte, e stabiliva un conflitto tra la morte, e la passione. Crisippo osserva, che alcuni dappochi diconsi di picciol cuore, senza cuore: ma egli non badò, che, quando trattasi di rinfacciare la stoltezza a chicchessia, gli si getta in faccia, lui essere senza cervello; e che, quando si ha intendimento di accusare altrui d'insensibilità, diciamo, che è senza viscere. Galeno di quanto ha Crisippo sul

senso da darsi a' termini di senza cuore, senza cervello, senza viscere, dice, che è così oscuro ed intricato, che, dopo averlo letto e riletto più volte, non era sicuro d'averlo ben inteso: e riferisce a questo proposito, affarsi proprio a Crisippo il proverbio: Nulla afferrare, e tienlo forte (1). Frattanto egli continua ad esporre altri argomenti di Crisippo, sebbene confessi preventivamente, che essi nulla hanno che fare colla presente disquisizione. Si suol dire, che la bile monta, che la bile divora: se l'anima fosse nel capo, non potrebbe più salire: il divorare spetta agli strumenti del torace (2). Galeno qui fa notare, che Crisippo non si sa quel che si cinguetti. La bile si dice salire: ma le parole si dicono discendere: cioè si stabilisce un conflitto tra l'anima razionale che è nel capo, e l'irrazionale che è nel petto (3). Crisippo reca in mezzo altri argomenti. Le donne, quando vogliono dire, che le altrui parole non le commuovono o tanto o quanto, portano le mani al cuore, e a' gesti fanno capire, che le parole non giungono insino al medesimo. La stessa parola di cuore indica, che è sede dell'anima. Cuore in greco dicesi καρδία: questa parola è molto affine a quella di κρατία. Ora κρατία esprime principato. Nella paura il cuore palpita: nè vi ha parte che sia commossa quanto il cuore in qualsiasi patema. E Galeno così lui ribatte: Quello che dice delle donne significa, che la passione risiede nel cuore, e che l'anima razionale è fuori di questo strumento, cioè nel cervello. Ammettasi pure affinità tra καρδία e κρατία; ma il cuore ha il principato della vita, e non della ragione. E

questa osservazione si può pure estendere al palpitare il cuore ne' patemi; vale a dire esso esercita il suo imperio sugli affetti, ma non sulla ragione.

Osservazioni.

1. Sovente il popolo si serve di termini inesatti, siccome quello che è imbevuto di mille pregiudizi. Spesso pure gli Scrittori, quando non si tratta di discutere filosoficamente la materia, e specialmente gli Oratori, si attengono al linguaggio del popolo. Dunque Crisippo ebbe torto di voler provare la sua opinione sulla sede dell'anima nel cuore, con recare in mezzo il modo di dire *di picciol cuore, senza cuore.*

2. Non veggo, come qui l'atto del divorare si riferisca agli strumenti del torace: vuolsi anzi riferire al ventricolo. L'esofago non fa che portare i cibi allo stomaco. Che se si volesse ragguardare agli strumenti, che operano primi nell'atto del divorare, sarebbe la bocca, la quale non è nel torace, ma nel capo.

3. Certi affetti, se stiamo a' fenomeni che sono più appariscenti, siedono anzi nel fegato, che nel cuore. Così è dell' ira, e dell'ambizione.

LIBRO QUARTO

Si confuse Crisippo in quello che scrisse degli affetti, e delle perturbazioni.

Ippocrate e Platone aveano insegnato, che la facoltà concupiscibile, e l'irascibile dell'anima sono diverse dalla ragione. Crisippo in questo tien dietro a loro; ma poi se ne dilunga in quello che si appartiene alla sede: egli le colloca tutte e tre nel cuore, siccome avea pur fatto Aristotele. Conviene intanto avvertire, che Crisippo in altri luoghi sembra non ammettere le due facoltà dell'anima, la concupiscibile, e l'irascibile. Così dove espone le definizioni dell'affetto, dice, che la cagione degli affetti è una certa forza irrazionale dell'anima: dove cerca, se gli affetti succedano a'giudizi, si allontana da Platone; o, per dir meglio, non ne fa pur cenno (1). E' definisce la tristezza, opinione recente d'un male presente: il timore, espettazione d'un male: il piacere, opinione recente d'un bene presente. Qui veramente non parla che dell'anima razionale: non fa motto nè del desiderio, nè dell'iracundia (2). Confonde, come si vede, in un fascio gli appetiti, le opinioni, i giudizi (3). Ma non è poi conforme a sè stesso; perocchè in altre definizioni seguita Epicuro e Zenone. Definisce la tristezza, abbattimento per ciò che par debbasi fuggire; e il piacere, elevatezza (elatio) per ciò che par debbasi desiderare (4). Altrove aggiunge le contrazioni e le diffusioni (5). Or tutte queste sono affezioni dell'anima irrazionale, le quali succedono

alle opinioni. È pur disforme da sè, dove parla delle perturbazioni. La perturbazione, dic'egli, è una commozione irrazionale dell' anima, e contro natura, una più veemente, e ridondante appetizione. Soggiunge, che irrazionale è ciò che si fa senza ragione e giudizio: volendo arrecare un esempio di perturbazione, si vale di quello di coloro che sono agitati per un corso precipitato (6). Galeno osserva, che Crisippo non si mostra o tanto o quanto accurato nel suo ragionare. Innanzi tratto, non si possono confondere in una quelle cose che si fanno temerariamente ed irragionevolmente, e quelle che si fanno per ridondanza e soverchia veemenza di appetito. Irrazionale è ciò che non ubbidisce alla ragione; ma le è contrario. Se alcuno prende gabbo per isbadataggine, non si dirà per questo irrazionale: allora gli si dà questo titolo, quando si lascia strascinare dalle cupidigie. Nè qualsiasi appetito è ridondanza. Dilucidiamo la cosa con un esempio. Noi camminiamo per appetito: il movimento delle gambe non è più veemente, nè ridondante, ma sospende in certa guisa e modera l'appetito, cosicchè possiamo pure stare, se il vogliamo; ma in coloro che corrono per appetito l'avvicendamento delle gambe è troppo concitato, e ridondante; nè potrebbero in un subito moderarsi (7). Crisippo confonde insieme due cose diverse. Chiama irrazionale quello che si fa senza giudizio, e quello che si fa contro la ragione, e secondo l'impulso delle passioni (8). I denti diconsi irrazionali, perchè mancano di ragione, non perchè operino contro ragione: non possono operar contro la ragione, che non hanno (9). Altro è

perturbazione, altro è errore, altro infine è peccato. Nella perturbazione non havvi errore della ragione, non incuria; ma un certo movimento che si oppone all'imperio della ragione. Nell'errore evvi un falso giudizio per incuria. A costituire il peccato, vi vuole un falso giudizio, ma avvertito dalla ragione, e sol seguito, per tener dietro alla passione (10). La ragione può concorrere colla passione: quando la passione è consentanea all'ordine, la ragione l'approva, e l'eccita di più (11). Quegli, in cui la ragione sta superiore alla passione, dicesi continente; se la ragione sia vinta dalla passione, l'uomo chiamasi incontinente (12). Chi è condotto dalla sola ragione all'uso de' piaceri, misurando la loro percezione non dalla fruizione, ma dall'utilità, appellasi temperante; al contrario intemperante vien detto colui che è tratto dalla sola concupiscenza, cosicchè la ragione si abbia come ancella (13). Gli affetti non sono giudizi dell'anima, ma succedono a' giudizi; e questa fu la dottrina di Zenone, e di altri Stoici (14). Non havvi una patentissima contraddizione nel dire, che l'affetto è privo di ragione, ed è lo stesso giudizio (15)? Forse alcuno potrebbe scusare Crisippo con dire, che il termine di giudizio nel primo caso vuol essere interpretato per deliberazione. Ma questa scusa non si può ammettere; chè nelle disputazioni filosofiche conviene sfuggire ogni equivocazione. Almeno avrebbe dovuto Crisippo far sentire una volta, in quanti sensi e' pigliava il termine di giudizio (16). La maggior parte degli Stoici amarono meglio di seguitare gli errori di Crisippo, che di eleggere la verità, specialmente

per quello che ragguarda alla cagione delle perturbazioni. Nè tutti sono d'accordo. Gli uni dicono, che l'orazione errante e la falsa opinione sono cagioni della mozione delle perturbazioni: gli altri affermano, che la ragione e l'opinione sono cagioni delle medesime: altri opinano, che i movimenti delle perturbazioni sono razionali. Questi ultimi non sanno distinguere l'errore dalla perturbazione; e per altra parte ommettono la stessa ragione. Avrebbero facilmente potuto sfuggire il loro abbaglio, anche non ammettendo veruna differenza tra errore e perturbazione, se avessero separato le perturbazioni dalla ragione, ed avessero detto, che certe facoltà irrazionali dell'anima sono cagione delle perturbazioni (17). Crisippo, a pruovare, che nelle perturbazioni havvi la ragione, si serve dell'esempio de' maniaci. Niuno confonderà mai un maniaco con un fatuo: nel primo havvi la ragione; manca nel secondo. Nè nel maniaco deesi ammettere solamente il giudicio falso: talvolta anzi evvi un chè di esagerato. L'opinione del danaro, in quanto può esser utile, non è per sè malattia; ma se altri varchi i limiti nel desiderarlo, e si faccia a credere, che esso sia un sommo bene, e, se mai venisse ad esserne privo, creda di non poter più vivere in alcun modo; allora vi ha malattia, cioè l'avarizia (18). Posidonio si accinge a combattere Crisippo con questi argomenti. I sapienti tengono per fermo, che tutte le cose oneste sono beni sommi e insuperabili, nè tuttavia sono commossi con perturbazione, nè sfrenatamente bramano ciò che appetiscono, nè, dappoichè l'hanno conse-

guito, ne vanno sommamente lieti. Ora se la grandezza delle cose, che appajono o buone o cattive, muove l'opinione, come spiegare quel fatto de' sapienti? Similmente coloro che peccano, o sospettano, che gravissimi danni sieno per venirne loro da' vizii, dovrebbero esserne afflittissimi; il che non è. Se si voglia dire, che l'imbecillità dell'animo debba aggiungersi alla grandezza delle cose per produrre perturbazione, i sapienti sono liberi da ogni perturbazione per questo che non sono imbecilli, e gli stolti sono soggetti a perturbazioni, quando sono pure imbecilli; e se mai i sapienti cadano in una imbecillità non comune, ma smoderata, soggiacciono pur essi alle perturbazioni; non è per questo sciolta la questione; imperocchè tutti confessano, che essi per malattia dell'animo cadono in perturbazioni. Come poi l'anima sia mossa, o muova, è tuttora incerto (19). Ed altrove così scrive: Non solamente coloro, i quali sono eccessivamente cattivi, e sono costituiti in mala inclinazione, incorrono nelle perturbazioni; ma tutti, anche gli stolti, sinchè sono cattivi, cadono in grandi e male perturbazioni (20). Più soggiunge: Se alcuno si desse a credere, che per ragione degli accidenti avvenga, che altri sia talmente commosso, che per la forte perturbazione sembri sprezzar la ragione, non bene si apporrebbe; perocchè accade lo stesso e per le mediocri, e per le piccole cose. Suppongansi due persone egualmente imbecilli, che si facciano la medesima idea o di un bene, o di un male: tuttavia può darsi, che uno ne sia perturbato, e l'altro no; ov-

vero uno più, e l'altro meno; e talvolta colui che si fa un'idea maggiore, non ne è commosso. Quello che è consueto non perturba; al contrario ciò ch'è insolito perturba (21). Galeno protesta di nulla avere che opporre a Posidonio (22). Tornando a Crisippo, egli in più luoghi confessa, che havvi negli animi una certa facoltà diversa dalla razionale, e quella è cagione delle perturbazioni. Ammette nell'anima due stati: quello di contenzione e di forza, e quello di rilassamento e d'imbecillità. Annovera due cagioni del mal fare: l'una è il giudizio pravo; l'altra è la rilassazione e l'imbecillità dell'anima; e così pure assegna due cagioni al bene adoperare, cioè il giudicio retto e la contenzione dell'animo. Il giudicio è opera della facoltà razionale: la contenzione, la vigoria, la virtù è opera d'una certa facoltà diversa dalla razionale, che da Crisippo vien detta tenore, cioè tono. Non è rado, che noi dirittamente deliberiamo, e poi ci allontaniamo da quanto abbiamo deliberato; perchè il tenore dell'anima si rimette, non persevera sino al fine, nè ubbidisce a'comandamenti della ragione. Tutte le quali cose proposte da Crisippo, secondo che avverte Galeno, non provano altro, se non se che la facoltà irascibile è diversa dalla raziocinante, e che l'anima nella perturbazione è suddita, ora alla concupiscibile, ed ora alla irascibile; e che, quando è libera da perturbazione, è governata dalla ragione (23). Posidonio nota, che dall'ira e dalla cupidità sorgono le perturbazioni, le quali in processo di tempo si tranquillano, sebbene rimangansi pure le medesime opinioni, e i medesimi giudizii (24). I poeti, specialmente

Omero, fanno sentire, che le perturbazioni infine saziano (25). Nè è difficile spiegare, perchè col tempo si abbonaccino le perturbazioni, e la ragione la vinca sull'appetito. L'affetto dell'anima ha certe proprie cose appetibili cui aspira: ma quando le ha conseguite, ne è ripiena e satolla (26). Posidonio propone la questione: Perchè mai molti non volendo piangere, pur piangano, e non possano raffrenare le lagrime, mentre altri, che vorrebbero ancor piangere, desistano tuttavia dal lagrimare. Egli crede, che ciò avvenga dalle perturbate mozioni, o troppo gravi e crucciose da non poter essere frenate dalla volontà; o troppo sedate da non poter più essere per noi eccitate. Qui si vede un conflitto tra la ragione, e le perturbazioni. Intanto le altre facoltà dell'anima si conservano nel loro stato (27). Crisippo, non sapendo spiegare il tranquillarsi spontaneo delle perturbazioni, disse esservi cagioni astruse (28). Ma Aristotele e Platone diedero quella spiegazione che si è poc'anzi esposta. Anzi già Pitagora la diede; e Platone non fece altro, che commentarla (29). L'abitudine e il tempo (30) hanno grande influenza sulle perturbazioni. L'abitudine fa sì, che la forza dell'anima irrazionale appoco appoco si aumenti (31). Il tempo è cagione, per cui le facoltà irrazionali dell'anima si satollino (32). Le cognizioni della ragione, e i giudizi, e in generale tutte le scienze ed arti, per la sola influenza del tempo, non cangiansi, come gli affetti dell'animo. Noi sappiamo, che due più due fanno quattro: e questa verità la sentiamo sempre egualmente. Non è così delle passioni (33).

Osservazioni.

1. Crisippo ammette nell'anima una forza irrazionale, che è cagione delle perturbazioni; poi nega la facoltà irascibile, e la concupiscibile. Qual è dunque la forza irrazionale? Se le perturbazioni si riferiscono al desiderio, o all'avversione, perchè negare quelle due facoltà? In sostanza si contradice: le nega co' detti, e le ammette in realtà: ne assegna gli attributi, e nega solo il nome.

2. Nelle perturbazioni non si ha solo presente l'immagine d'un bene o d'un male, ma vi si aggiunge di necessità, o il desiderio, o l'avversione, secondochè l'immagine si riferisce ad un bene, o ad un male.

3. Non ci vuol gran sapere per capire la differenza, che passa tra appetito, opinione, e giudizio. Appetito esprime desiderio. Opinione è un atto della mente, che ha presenti immagini. Opinione e giudizio hanno molta analogia; nè tuttavia si possono confondere insieme. Noi confrontiamo due idee; ne vediamo le somiglianze, e le dissomiglianze: questo è giudizio. Noi procediamo ne' nostri giudizi; deduciamo conseguenze, facciamo una serie di giudizi: li confrontiamo tra loro. Di qui noi ci facciamo a percorrere tutta questa serie d'immagini e di giudizi; portiamo un giudizio generale, e questo è opinione: al tutto opinione è raziocinio.

4. Crisippo non è sempre consentaneo a sè stesso; perocchè prima considerava la sola opinione, o meglio percezione del bene, o del male, e poi ragguarda

pure al desiderio, o all'avversione, che ne consegüita. Tutte queste contradizioni procedono da che non abbia fatta la debita distinzione tra patema, e passione.

5. Un medesimo affetto può mostrar varii gradi. La contrazione, e la diffusione non sono differenze essenziali, ma solamente dinotano varietà di grado. Per contrazione sembra, che si debba intendere l'affetto concentrato di colui che il prova; e per diffusione l'affetto erompente al di fuori, e diremmo irraggiato agli altri.

6. La perturbazione, in che si trova chi corse a tutt'uomo, non ha che fare con le perturbazioni morali, di cui qui si tratta.

7. Appositamente riflette Galeno, che non ogni affetto è smoderato. Noi tuttavia noteremo, che per lo più il termine di passione è adoperato a rappresentare un eccesso. I moralisti, quando condannano le passioni, intendono il disviamento dall'onesto. L'accuratezza però vorrebbe, che le passioni si dividessero in moderate, ed immoderate. Allora vi mancherebbe motivo di tante controversie. Gli uni dicono, che le passioni sono naturali all'uomo, nè solamente non nocive, ma necessarie; gli altri, come si è detto, le condannano. Facciasi la dicevole distinzione, e la questione è già diffinita. Si dirà: Le passioni moderate e oneste sono da lodare: le passioni immoderate sono nocive: le passioni non oneste vogliono essere riprovate.

8. È troppo necessario di distinguere ciò che si fa senza l'uso della ragione, e contro i dettami di

lei. Un fatuo non ha il lume della ragione: è irrazionale: uno scellerato opera contro i decreti della ragione; si dirà pure irrazionale, ma in senso ben diverso: lo scimunito non è imputabile: imputabile è il malvagio.

9. Un vero fatuo si può quasi raffrontare ad una bestia: dico quasi, perchè non può ammettersi assoluta parità. La fatuità è una malattia: dunque non è naturale all'uomo: l'essere privo di ragione è naturale a' bruti. La fatuità, essendo malattia, può guarire. È ben vero, che sovente resiste ad ogni tentativo dell'arte salutare, e perciò è reputata immedicabile. Ma sovente noi aggiudichiamo alla natura la nostra propria impotenza. Del resto, se si guardi solo allo stato presente, non vi ha dubbio, che sono in pari condizioni un imbecille ed un bruto: perocchè il primo ha bensì l'anima umana, cioè razionale, ma che tuttavia non può esercitare le sue facoltà, perchè il suo strumento corporeo non è nelle debite condizioni; dunque è, come se non fosse ragionevole.

10. Quando diciamo, che chi pecca fa un giudizio falso, vogliamo dire, che non apprezza debitamente le cose, sprezzando i consigli della ragione, e lasciandosi trarre dalla passione. Conviene ammettere due maniere di falsi giudizi: negli uni la ragione non ci assiste inquantochè si tratta di cose, che sono superiori alla sua intelligenza; negli altri la ragione ci consiglia, ma noi non l'ascoltiamo; o se l'ascoltiamo, non ci presentiamo docili a lei. Dilucidiamo la cosa con un esempio. Un uomo volgare riguarda il sole

come un corpo piano di quell'ampiezza in che lo vede, e non dubita, che si muova attorno alla terra. Il suo giudizio è falso; perchè la sua ragione non è da tanto di dargli un'idea esatta di quell'astro. Il medesimo soggetto sta per battere un suo compagno: la ragione ne lo rimprovera; e tuttavia egli si lascia soprafar dalla passione, e il batte. In questo secondo caso il giudizio è falso, non in origine, ma solamente perchè il desiderio della vendetta la vince sulla ragione che consiglia a perdonare. Il falso giudizio nel primo caso non è imputabile; è imputabile nel secondo.

11. Galeno dicendo, che la ragione può concorrere colla passione, dà a divedere, che ammette la divisione delle passioni in buone, e ree; e per concorrere, intende cospirare, cioè tendere al medesimo scopo.

12. L'uso sancì, che per continente s'intenda colui che è temperato nell'uso degli onesti godimenti relativi all'amor fisico. Continenza corrisponde quasi a castità; anzi e' parmi, che si dovrebbero ridurre ad uno. L'abuso de' diritti conjugali non può accuratamente dirsi castità. Tuttavia tra continenza, e castità si suol fare questa differenza: continente è colui che è moderato nell'uso degli onesti godimenti relativi all'uomo fisico: casto è colui che serba la fede a chi si associò al suo destino; o, se non è costituito nello stato conjugale, non offende le leggi della pudicizia. Generalmente parlando, la castità si attribuisce a' conjugati, e la pudicizia a' vergini. Dico generalmente parlando, perchè noi troviamo spesso scambiati i due termini di casto, e pudico. Così dicesi vergine casta, e vergine pudica.

13. Ora per temperante si suole intendere colui che non eccede nell'uso de' godimenti relativi all'alimentarsi. Stando a quanto ha Galeno, io non so trovar differenza tra continente, e temperante; tra incontinente, ed intemperante. Tanto alla continenza, quanto alla temperanza assegna per carattere, che la ragione sia superiore alle passioni; e nell'incontinenza, come nell'intemperanza, descrive la passione come padrona, e la ragione come ancella. La differenza, che noi abbiamo proposta, è desunta dall'uso comune di favellare.

14. Gli affetti possono precedere i giudizii, e possono succedere a' medesimi. Il giudizio si riferisce alla mente. Ora ciascun vede, come sovente le passioni sono eccitate dall'istinto, e non dalla ragione. Intanto in altri casi la ragione mette innanzi al cuore i motivi per cui si accenda a seguir certi oggetti, e a sfuggirne altri. Lo scopo dell'arte oratoria si è di eccitar le passioni; ma spesso si aspetta a quella di raffrenarle. Si faccia la distinzione tra la facoltà razionale dell'anima, cioè la mente, e la facoltà irrazionale, cioè il cuore; e riuscirà facile di comprendere, che gli affetti spettano alla seconda; ma che la prima può presentare immagini, per cui la medesima seconda venga eccitata. Sostanzialmente le passioni sono sempre di spettanza del cuore. Non è in nostra balìa desiderare, o abborrire; ma il cuore si determina a diversi atti, secondochè fu diversamente commosso.

15. La passione non è mai giudice: il giudizio si appartiene alla ragione. La passione può lasciarsi gover-

nare dalla ragione, o resisterle: nel primo caso diremo, che la passione è approvata; nel secondo, che è riprovata: ma è sempre giudicata, giudicante non mai.

16. Galeno oppone a Crisippo, che siasi servito del termine di giudizio in due differenti significati; e passo passo fa vedere, come molti abbiano proposto assurde dottrine; perchè fossero ignorantissimi della dialettica: col qual nome egli intende la logica. Dico questo; perchè fu tempo, in cui la dialettica si era ridotta ad un disputare minuzioso, anzi cavilloso, mentre dovrebbe svolgere ben bene le idee, onde mettere in aperto la verità. Allora il termine di dialettica divenne come odioso, e si consacrò quello di logica alla vera scienza di ragionare. Galeno dà a' minuziosi sillogizzanti il titolo di sofisti, e per dialettica intende la logica.

17. Non solamente le facoltà irrazionali dell'anima sono cagione delle perturbazioni o passioni; ma anche la ragione. Evvi tuttavia questa differenza. Le facoltà irrazionali sono cagione immediata degli affetti; e la ragione ne è solamente cagione mediata. Più ancora, le prime sono necessarie, entrando nell'essenza degli affetti; laddove la ragione non è di assoluta necessità.

18. Un giudizio esagerato dee reputarsi per falso. Non è egualmente errore uno scambiare un uomo con un cavallo, od un fanciullo con un gigante?

19. Le perturbazioni sono bensì relative all'anima; ma il corpo vi ha gran parte, inquantochè è strumento all'anima. Un corpo debole è assai sensitivo, e un corpo gagliardo è meno impressionabile. Il sapiente non è impassibile; ma può vincere le pertur-

bazioni colla fortezza dell'animo. Più chiaramente, il savio sente il dolore; ma non cede al medesimo, cosicchè si allontani dal suo proposito. Orazio dice del giusto, che è il vero sapiente.

Justum ac tenacem propositi virum
Non civium ardor prava jubentium
Mente quatit solida, neque Auster
Dux inquieti turbidus Adriae;
Nec fulminantis magna manus Jovis,
Et, si fractus illabatur orbis,
Impavidum ferient ruinae.

Dunque le rovine il feriscono; ma non lo fanno impaurire.

20. Per essere capevole di perturbazione, non è necessario esser cattivo: anche il virtuoso ha le sue afflizioni. La differenza tra il giusto, e il malvagio è questa; che il primo non cede alla sventura, anzi ne trae non poco utile, avendo un motivo per esercitare la virtù; il malvagio nelle sue perturbazioni non ha forza da resistere, aggiungendosi al male esterno l'interno rimordimento, e si attrista senza correggersi. Se si voglia fare il confronto tra il saggio, e lo stolto, si dirà, che il primo, apprezzando al vero valore le cose, è libero da molte perturbazioni che sono figlie dell'immaginazione; e lo stolto è pur libero da molte perturbazioni; perchè non sa vedere le conseguenze, e sente solo il presente.

21. È un effetto dell'assuefazione di scemare la sensibilità. Questo è già un motivo per cui il dolore col

tempo si mitighi. Tuttavia ciò non è costante: talvolta avviene il contrario; perchè il dolore indebolisce il corpo, e la debolezza induce aumento di sensibilità. Ma qui conviene soggiungere, che, se un moderato grado di debolezza accresce la sensibilità, un grado maggiore la diminuisce. Quindi si spiega, come il dolore in certi casi prima si sente meno, poi più, poi nuovamente meno.

22. Se due persone sono impressionate da una medesima cagione, e l'una ne è perturbata, e l'altra no, egli è indubitato, che havvi qualche differenza, o nel morale, o nel fisico, od in amendue. Parità di cagione dee produrre parità di effetti; ma le cagioni sogliono risultare da varie; epperciò converrà ridurle ad analisi, e si troverà sempre, che vi ha qualche differenza, quando ne emergono diversi risultamenti.

23. Convien far divario tra perturbazioni morali, e perturbazioni fisiche. Le passioni spettano alle prime; i dolori fisici sono cagione delle seconde. Nelle perturbazioni morali havvi un conflitto tra la ragione, e la facoltà irrazionale; e se vogliasi ammetterne due, cioè distinguere l'irascibile dalla concupiscibile, le facoltà irrazionali. Ma nelle perturbazioni fisiche la ragione non ha cui combattere: il dolore sormonta l'anima: ma per sè non si oppone alla ragione.

24. Il tranquillarsi delle passioni può dipendere da due cagioni. La prima è fisica; cioè le svariate sensibilità del corpo: l'altra è morale, ed è la vittoria della ragione. Il primo abbonacciamento delle passioni non si ascrive a merito: il secondo è tutto del valore che ebbe la ragione nel combattere.

25. Le perturbazioni saziano per due motivi. Prima, scemano il sentire; poi, appoco appoco cedono alla ragione. Si può aggiungere, che le nuove impressioni scemano, od anche annullano le prime.

26. L'anima non solamente non appetisce più le cose che ha conseguito, chè non potrebbe più appetirle, già avendole in sua balìa; ma non appetisce nemmanco più quelle cose, che, dopo un lungo bramarle, non potè conseguire. Conviene intanto osservare, che con tutto ciò non è mai appieno contenta: se non appetisce più quelle che ha già conseguito, ne desidera altre; e se i suoi voti su d'un oggetto tornarono vani, si rivolge ad altri. Il cuore umano può esser sazio per noja; ma sazio, perchè sia pienamente pago di sè, non mai.

27. Oltre la ragione, l'irascibile, e la concupiscibile, quali altre facoltà dell'anima vi rimangono? Per me no'l veggo.

28. Non dobbiamo mai ammettere cagioni astruse, per non perseverare nelle nostre indagini: non dobbiamo nemmanco stabilire cagioni, che non corrispondano agli effetti. Le cagioni finali, od efficienti, sono sopra l'intelletto umano; perciò quando io diceva dover noi perseverare nell'investigare le cagioni, non intendeva le finali.

29. È a lamentare, che Pitagora nulla abbia accomandato alle carte; chè, per quel poco, che di lui ci tramandarono altri, dovette essere un divinissimo ingegno. Egli era versato non meno nelle cognizioni dell'uomo morale, che in quelle dell'uomo fisico. E veramente sono due scienze che si comunicano reciprocamente i loro lumi.

30. L'abitudine e il tempo hanno molta analogia tra loro. Intanto il tempo scema le perturbazioni, inquantochè per l'abitudine la fibra perde della sua sensibilità. Si potrebbe far questo divario: l'abitudine importa continuazione, o frequente rinnovazione; mentre, quando ragguardiamo al tempo, noi computiamo solamente la distanza tra l'impressione attuale, e quella che fuvvi da prima. Tuttavia egli è facile di vedere, che il tempo, senza l'abitudine, avrebbe pochissima influenza; perchè, se tra la prima impressione, e l'attuale non vi fu nè continuazione, nè frequente rinnovazione, la recente impressione esercita tutta la sua forza, seppure il corpo per altre condizioni non abbia perduto del suo sentire.

31. L'abitudine esercita più la sua influenza sullo stato del corpo, che su quello dell'anima. La vittoria della ragione non è sempre in ragione della lunghezza del combattimento; anzi il più spesso, quando non si porse valorosa in sul principio, più difficilmente rimane vittoriosa.

32. Le parti irrazionali dell'anima intanto si satollano, in quantochè si scema il sentire del corpo. Quando dovettero cedere alla ragione, non è dicevole dirle satolle: sono infrenate; ma, quanto è in loro, non si ristarebbero dal ricalcitrare.

33. Non si può dire in generale, che le cognizioni della ragione, ossia le scienze non soggiacciano a mutamenti. Per quello che s'appartiene a noi, le scienze morali hanno principii non meno inconcussi che le fisiche e le matematiche: ma che? tendono a frenare le cupidigie. Per questo noi non vorremmo

acquietarci. Dicasi adunque così: Le verità, che non impongono verun giogo alle passioni, sono da tutti ammesse senza esitanza: le verità, che si oppongono alla libertà delle passioni, trovano ostacoli per parte di molti. Tutti concedono, che due più due fanno quattro; perchè da questa concessione le passioni non ritraggono impedimento; ma quando si tratta di concedere ciò, che è pur verissimo, che tutti gli uomini sono fratelli, molti non ci stanno più; perchè smaniosa è la brama di soprastare.

LIBRO QUINTO

Errori di Crisippo nel conoscere e nel curare le perturbazioni, specialmente proceduti dall' aver desso negato le tre facoltà dell' anima: argomenti irrepugnabili di Platone sulle medesime.

Crisippo pretende, che gli affetti sono certi giudizi della parte razionale. Zenone avvisa, che quelli non sieno gli stessi giudizi, ma succedano a' giudizi. Posidonio si allontana da Crisippo e da Zenone, e si accosta a Platone, asseverando, che gli affetti non sono nè giudizi, nè conseguenze de' giudizi; ma bensì certe mozioni delle diverse facoltà irrazionali: di cui l' una è da Platone detta concupiscibile, e l'altra irascibile. Galeno si oppone a Crisippo; anzi oppone Crisippo a Crisippo. Fa riflettere, che egli concede, che la perturbazione dell'animo è un movimento irrazionale preternaturale: che questo stesso movimento non può aver luogo negli animi de' sapienti (1): il che è pur ammesso da Posidonio. Ma essi non si accordano poi nel determinare, qual sia lo stato dell'anima degli stolti. Crisippo vuole, che essa si possa paragonare allo stato del corpo in cui per le più lievi cagioni ne nasce malattia. Posidonio non sa acquetarsi al confronto di Crisippo. Cioè Crisippo paragona la pace dell'animo alla sanità del corpo, e le perturbazioni di quello alle malattie di questo. Posidonio fa riflettere, che i sapienti non sono soggetti alle perturbazioni dell' animo, e tuttavia sono soggetti alle malattie del corpo (2). Ma vi sono

altre differenze. Gli stolti non sono sempre in uno stato di perturbazione: sono solamente predisposti alle perturbazioni. Dunque lo stato dell' animo degli stolti verrebbe paragonato allo stato di malattia ed allo stato di sanità, sebbene con predisposizione a malattia. Ora egli è assurdo paragonare lo stato dell'animo degli stolti a due stati così contrari; quali sono la sanità e la malattia (3). Certe malattie hanno tempi d'intermittenza: il che si osserva specialmente nelle febbri designate con tal nome. Fuori del parossismo havvi sanità (4). Nulla di simile occorre nelle perturbazioni dell'animo. Crisippo confuse la ragione con l'anima (5). Così dic'egli: Le parti dell'anima sono quelle di cui consta la ragione che è in lei: la ragione è la raccolta di certe notizie ed anticipazioni (6). E qui conviene avvertire, che se Crisippo credette, che ciascuna notizia, e ciascuna anticipazione sieno parti dell'anima, commise due errori: il primo, che avrebbe dovuto dire, che esse sono parti della ragione e non dell' anima: l'altro, che avrebbe dovuto riguardare le notizie e le anticipazioni non come parti dell'anima, ma come funzioni ed operazioni (7). Egli ripose la bellezza e la deformità dell'anima nella ragione. Ma malattia suppone sconcerto tra più elementi, come tra il caldo ed il freddo (8). Dunque ne verrebbe, che la ragione sarebbe composta di più elementi: dunque non si potrebbe più dire, che la ragione esiste come elemento nell'anima (9). Senonchè fa ben altre confusioni: raffronta le malattie dell'anima colla costituzione del corpo che cade facilmente nello stato

morboso, e la sanità dell'anima colla bellezza del corpo. Ma ciascuno vede, che sinchè il corpo è solamente predisposto a malattia, non è ancor malato, e che altro è sanità del corpo, altro bellezza del medesimo. La sanità emerge dal retto esercizio delle funzioni, e la bellezza risulta dalla convenienza ed armonia delle parti (10). Crisippo nega, che negli animi nostri esistano le tre facoltà, razionale, irascibile, concupiscibile, come insegnarono Posidonio e Aristotele: negò, che l'anima consti di varie parti discrepanti per genere e per natura, come proposero Ippocrate e Platone: ma vuole, che tutte le operazioni, e tutti gli affetti consistano nella sola ragione (11). Ma è facilcosa combattere Crisippo. I ragazzi non hanno ancor l'uso della ragione, e tuttavia soggiacciono a forti perturbazioni; anzi noi vediamo passioni negli stessi animali irragionevoli (12). I fanciulli mostrano una tendenza al piacere, e sono soggetti allo sdegno, nè ancor ragionano; epperciò non sanno di peccare, non conoscono vergogna. A misura che procedono negli anni, imparano, che cosa sia l'onesto, e, se peccano, ne arrossiscono. Dunque sono manifeste le tre facoltà dell'anima: cioè la concupiscibile, l'irascibile, la razionale (13). Ma Crisippo, il quale ammetteva una sola facoltà dell'anima, intanto concedeva, esservi più scienze e più virtù (14). Fu più conforme a sè stesso Aristochio, il quale, avendo posto una sola facoltà dell'anima, pose similmente una sola virtù, che denominò scienza de' beni e de' mali (15). Posidonio scrive in questa sentenza: Io porto giudizio, che la considerazione de'

beni e de' mali, de' fini, delle virtù, dipende dal diritto giudizio delle perturbazioni (16). La retta conoscenza delle virtù è strettamente connessa colla scienza degli affetti. Dicasi lo stesso de' beni e de' fini. La cagione delle perturbazioni, cioè della dissensione, e della vita ingeniale, cioè infelice, è quando noi non seguiamo il genio che è insito in noi, e cognato con noi; e ha la stessa natura che il genio, il quale governa l'universo, ma succumbiamo al genio animale e inferiore (17). Chi vive secondo la perturbazione, non è consonante od armonico colla natura (18): al contrario, quegli è in consenso colla natura, il quale conduce una vita libera da ogni perturbazione (19). Il primo segue la parte razionale e divina dell'anima: il secondo, la parte irrazionale e bruta (20). Posidonio avvisa, che gli animali, che sono quasi immobili e sono simili a piante, hanno solo la parte concupiscibile: che gli animali, i quali eseguiscono movimenti manifesti, ne hanno due, vale a dire la concupiscibile, e l'irascibile: che solo l'uomo ebbe di più la terza parte, che è la razionale (21). Galeno sta dalla parte di Platone e d'Ippocrate. Posidonio afferma, che la stessa dottrina era già stata proposta da Pitagora: non già che l'abbia dedotta dalle sue Opere, chè niuna a noi ne pervenne, ma bensì da quelle che tramandarono i suoi discepoli (22). Platone, nel quarto libro della Repubblica, dice, che le parti dell'anima, per cui siamo eccitati al movimento volontario, sono tre: ma si noti, che qui non si vede, se ammetta tre parti distinte, o veramente tre facoltà (23). Le tre parti dell'anima ri-

siedono in diverse parti del corpo, e differiscono per sostanza, natura, facoltà, funzioni (24). Una è la parte per cui ragioniamo: l'altra, quella per cui ci sdegniamo; la terza quella per cui appetiamo. Esser diverse la facoltà razionale e l'irrazionale, si pruova con tutta facilità. La parte irrazionale ci spinge a tutto ciò che appetiamo: al contrario la facoltà razionale ritrae e raffrena l'empito intempestivo, e sovente un acerrimo combattimento: ora combattimento suppone contrarietà di natura (25). Non avviene forse, che coloro, i quali sono tratti dalle cupidigie, si sdegnano contro sè medesimi, e, quasi fossero due persone, hanno ricorso all'ajuto della ragione (26)? I bambini appena nati mostransi pieni d'iracundia; e tuttavia non sono ragionevoli. Lo stesso si osserva negl'imbecilli. Anche le bestie sono capevoli d'iracundia; e sono prive della ragione (27).

Osservazioni.

1. I sapienti sono pur dessi soggetti alle perturbazioni; ma sanno infrenarle. Se non avessero perturbazioni, non avrebbero verun merito. Quand'è che un guerriero può andarsene pieno di onesta baldanza? Quando riportò parecchie vittorie. In tempo di pace non havvi opportunità a raccogliere allori.

2. Le passioni per sè non sono malattie; ma allora si possono riguardar come tali, quando opprimono la ragione. Si potrebbe forse fare questo paragone. Le cupidigie sono come l'aria e gli alimenti: sono

di necessità alla vita: fra certi limiti conservano la sanità: fuori di questi limiti producono malattia. Ma poichè invalse l'uso di intendere sotto il termine di passioni le smoderate, fu soverchiamente rigido Posidonio nel censurare Crisippo, per aver desso paragonato le passioni alle malattie.

3. Veramente non è esatto chiamar malattia quello stato, in cui havvi solamente la predisposizione alla medesima. Tuttavia, non pochi ammisero uno stato che non è più sanità, e non è ancor manifesta malattia. Fra questi conviene mettere Galeno. Dunque Crisippo potè riguardar le passioni come stato manifestamente morboso, e come stato che è assai presso a malattia, e si può chiamare oscuramente morboso.

4. Non si può concedere, che fuori del parossismo dalle febbri intermittenti vi sia perfetta sanità: non vi è quel compreso di sintomi che indicano la febbre: ma intanto ve ne succedono altri. Ripugna di fatto, che ritorni la febbre senza nuova cagione occasionale. Diciamo adunque così. Nelle febbri intermittenti, la febbre è intermittente; ma la malattia è continua. A determinati periodi evvi tal perturbazione nel sistema sanguigno, per cui si ha ciò che dicesi febbre: ne' tempi intermedii sono perturbati altri sistemi, e specialmente il nervoso.

5. La ragione non è l'anima: ma è una facoltà dell'anima. Tuttavia, quando intendiamo di considerar l'anima come ragionante, ci serviamo pure del termine di ragione. Cioè col vocabolo che indica una facoltà esprimiamo l'anima nell'atto di esercitare la medesima.

6. La ragione non è la semplice raccolta delle idee; ma essa le confronta tra loro e le giudica. Qui per notizie debbonsi intendere le idee, e per anticipazioni le percezioni. Sovente idea e percezione si scambiano tra loro: ma, propriamente parlando, l'idea è l'immagine che sta presente all'anima: e la percezione è l'atto con cui l'anima contempla detta immagine.

7. Funzioni ed operazioni sono sinonimi: tuttavia talvolta per funzioni s'intende le facoltà. Se vogliamo parlare con tutta accuratezza, la facoltà è l'abilità a qualche azione: l'azione dicesi funzione od operazione. Così l'occhio ha la facoltà visiva: la vista è la facoltà visiva ridotta all'atto, cioè la funzione. Ma qualche volta si dà il nome di funzione alla facoltà, e quello di operazione all'azione.

8. Malattia importa deviamento dalla norma nell'esercizio delle facoltà, ossia nelle funzioni. Se vi sia deformità o qualunque anomalia nella struttura, senza che ne sieno lese le funzioni, dicesi vizio o difetto. Tuttavia non è rado, che diasi al termine di malattia un senso più esteso, comprendendo pure i difetti. Del resto, quando si dice malattia dell'anima, malattia della ragione, deformità dell'anima, è sempre una metafora; nè vuolsi pretendere che siavi un'assoluta parità.

9. La ragione è una facoltà dell'anima: qualche volta esprime l'anima nell'atto di esercitar la facoltà di ragionare. Dicendo malattia dell'anima, s'intende qualunque perturbazione dell'anima, per cui essa non possa esercitare liberamente le sue facoltà. Di-

cendo malattia della ragione, s'intende perturbazione dell'anima, che sia relativa al ragionare. Intanto vi sono altre malattie dell'anima relative alle altre facoltà. Se volessimo andar sino allo scrupolo, non si può supporre una malattia dell'anima, che si limiti ad una sola facoltà: infatti le lesioni dell'une debbono indurre lesioni nell'altre. La differenza si riduce a questo, che non è sempre la medesima ad esser lesa la prima.

10. Sebbene, parlando del fisico, sogliamo far differenza tra sanità e bellezza, e chiamiamo corpo sano quello in cui tutte le funzioni si possono rettamente eseguire; e corpo bello quello in cui tutte le parti sono armoniche tra loro: tuttavia, ragionando del morale, usiamo promiscuamente de' due modi di dire: diciamo *anima bella*, *anima integra*: ora *integra* esprime lo stesso che *sana*. Generalmente però si dà alla mente l'epiteto di *sana*, e al cuore quello di *bello*.

11. Gli affetti non appartengono alla ragione: le operazioni dell'anima relative al giudicare spettano alla ragione: le altre alla parte irrazionale dell'anima. La ragione può eccitar le passioni, inquantochè presenta alla parte irrazionale immagini: la ragione può, anzi dee governar le passioni; ma queste non sono sue parti, o, vogliansi dir, facoltà.

12. Non si suole attribuir passioni agli animali: se si considerino le varie specie, diciamo avere diversi istinti. Così la pecorella è mite, e la tigre è feroce; ma sono tali per istinto. Se si considerino varii individui di una medesima specie, non si può

negare, che non sono tutti egualmente facili a domare; ma le differenze sono lievi: e queste medesime differenze si deducono da altre cagioni, e non dalle passioni. Così un cane debole sarà meno mordente, che un forte: un altro, che siasi mansuefatto con l'educazione, sarà più ubbidiente di un altro. Mi si opporrà, che educazione suppone passione e ragione. Ed io rispondo, che qui per educazione intendo solamente quella modificazione, che può emergere dall'abitudine. Del resto, anche gli animali irragionevoli hanno memoria, e collegano insieme poche idee. Ma quest'ombra di giudizio non si può riguardar come ragione; perocchè questa procede per lunga serie d'idee, fa idee astratte, conosce i suoi doveri, e si innalza insino a Dio. Torniamo alla nostra prima proposizione. Non si usa di dare il nome di passioni alle perturbazioni, o instintive, o passeggiere de' bruti. Non si dice cane sanguigno, cane bilioso, cane flemmatico. Dunque si è riserbato il termine di passioni ad esprimere le differenze notabili, e perenni od almeno di non brieve durata, le quali si osservano nell'umana specie.

13. La concupiscibile e l'irascibile si possono ridurre ad una sola, che fu detta parte irrazionale dell'anima. Infatti si desidera un oggetto: se si trovano ostacoli, sottentra lo sdegno: si può dunque dire, che la concupiscibile non soddisfatta si sdegna. Talvolta lo sdegno sembra appartenere alla ragione. Così l'uomo giusto si sdegna nel vedere il vizio baldanzoso: ma in tal caso lo sdegno non è della ragione; è eccitato e rinfocato dalla ragione; ma lo sdegno appartiene sempre al cuore.

14. L'esservi diverse scienze e diverse virtù non provano, che vi sieno tante diverse facoltà dell'anima. Una sola ragione può fondar varie scienze. Anzi si potrebbe dire, che le così dette diverse scienze sono rami d'una medesima scienza. Ma la questione si ridurrebbe al troppo sottile. Dunque non si può censurar Crisippo, che, avendo ammesso una sola facoltà dell'anima, abbia ammesso varie scienze. Dicasi lo stesso delle virtù. Non vi sono tante facoltà, quante ammettonsi virtù. Si può similmente dire, che havvi una sola virtù, la quale si esercita in vari atti. Ma vi sono ben altri argomenti per dimostrare, che l'anima non è solamente ragionevole. Chiunque consulta sè stesso, ed esamina quanto pruova in sè stesso, vedrà di leggieri, che altro è ragione, ed altro è azione: che, lungi dall'essere una medesima cosa, sono sovente in conflitto fra loro.

15. Aristochio mal definì l'unica virtù che egli ammette: scienza de' beni e de' mali. Altro è scienza, altro è virtù; sebbene sieno strettamente collegate tra loro. Il fare azioni buone senza saper di farle, ossia senza lodevole scopo, non fa l'uomo virtuoso. Dunque alla virtù è necessaria la scienza. Il sapere quanto si debba fare, e non farlo, non può costituire virtù; anzi induce colpa. Il titolo di sapienza abbraccia la scienza e la virtù. In tal senso il vocabolo di sapienza fu preso dall'antichità: e tale è il suo vero valore.

16. Mal disse Posidonio, che la considerazione de' beni e de' mali, de' fini, e delle virtù, dipende da un retto giudizio delle perturbazioni. Considerazione

e giudizio sono una medesima cosa: o, se si voglia parlar più esattamente, la considerazione conduce al retto giudizio. In tal senso la considerazione non dipende dal giudizio; ma il giudizio dipende dalla considerazione. Il concetto del Filosofo era forse questo, che in un retto governo delle passioni consiste la vera scienza: ma certo le sue parole non dicono apertamente così.

17. Posidonio ammetteva due genii: l'uno superiore, buono e tendente all'armonia universale: l'altro inferiore, tristo e tendente al proprio diletto con nuocere agli altri. Questi due genii si possono raffrontare alla ragione ed alla passione; o veramente alle due parti dell'anima, la razionale, e l'irrazionale.

18. Posidonio, dicendo, che chi vive secondo i dettami della perturbazione non è armonico colla natura, vuol, che s'intenda, che colui, il quale non raffrena le cupidigie con la ragione, e non dirige quelle all'armonia universale, discorda da quest'armonia. In fatti l'armonia risulta dalla convenienza de'suoni: un suono, che non serbi la debita convenienza, basta a sconcertar tutto quanto il concento.

19. Il saggio non è libero da ogni perturbazione. L'uomo senza passione si ridurrebbe ad un sasso sotto umane sembianze; ma egli governa le cupidigie colla ragione.

20. Il virtuoso non arriva mai a frenar siffattamente le passioni, che non insolentiscano più: ma all'uopo raccorcia la briglia. Il vizioso non giunge

mai a far tacer la ragione; ma si porge sordo alle sue voci. Dunque non basta dire, che il virtuoso segue la ragione, e il vizioso le cupidigie: vuolsi aggiungere, che il primo, quando le passioni tentano di adescarlo, lor volge il viso: e che il vizioso resiste agl'inviti ed a' consigli della ragione.

21. Gli animali bruti eseguiscono certi atti i quali appartengono al confronto della sensazione e a un qualche giudizio. Ma questo giudizio è limitatissimo. Si potrebbe dire, che hanno un giudicio fosco e caliginoso; mentre quello dell'uomo è lucidissimo. Noi neghiamo la ragione agli animali; perchè per ragione intendiamo la perfetta; quella cioè, per cui noi facciamo idee astratte, dal passato e dal presente antivediamo il futuro, e, quel che è più, sagliamo alla conoscenza di Dio.

22. Pitagora, per quel che si può sapere, nulla scrisse. Evvi bene menzione d'un'Opera in versi, che fu attribuita a lui. Ma gli eruditi più accurati credono, che contenesse bensì i precetti di Pitagora, ma sia stata composta assai dopo di lui.

23. Quando si ammettono tre parti nell'anima, non si vuole intendere, che sia composta di tre parti: ma si vuol dire, che è fornita di tre facoltà. Sovente il termine di parti viene adoperato a rappresentare doti o qualità.

24. Platone ammetteva tre anime risiedenti in tre diverse parti del corpo. La razionale nel cervello: la concupiscibile nel cuore: l'irascibile nel fegato. Qui il vocabolo di sostanza de' essere interpretato per essenza: vi si aggiunge quello di natura, che si può

riguardare come significante lo stesso concetto; e pur destinato a dilucidare il primo. La qual cosa è frequente presso gli Scrittori.

25. Non pretendiamo di spiegar con tutta chiarezza le facoltà e le funzioni dell'anima. Non conosciamo i corpi che ci cadono sotto i sensi: come vorremmo conoscere accuratamente l'anima? Tuttavia noi possiamo procedere per certo spazio. Consultiamo noi stessi, e sentiremo in noi due forze; l'una che ci alletta al piacere; l'altra che ce ne ritrae. Questo è un fatto. Non cerchiamo, come mai avvenga, che due facoltà della medesima anima possano essere contrarie fra loro: il modo è misterioso; ma l'effetto è patentissimo.

26. Più ancora: non solamente l'anima si scompone, per così dire, in razionale e irrazionale: ma par, che siavi un chè di terzo, che segge come giudice tra l'una e l'altra: si direbbe quasi, che l'anima intera siede giudice tra le due sue parti. Misterii! Misterii!

27. Le bestie sembrano a prima fronte aver passioni: ma, se ben le esaminiamo, non hanno, che tendenze relative alla loro conservazione. Facciasi il debito divario tra patemi e passioni: e diremo, che i bruti hanno patemi, ma non passioni. Conviene tuttavia confessare, che essi fanno certi atti che pajono attestare passioni. Ma ricordiamci, che anche ne fanno di tali che sembrano mostrar qualche ragione. Ma questi effetti non sono, che un effetto immediato dell'istinto di conservazione. Per esempio, un cane vezzeggiato e nutrito dal suo padrone mostra dell'af-

fetto per lui, e si sdegna contro chiunque sia in sull'offenderlo. Ma questi atti procedono da che le sensazioni, che provò per la bontà del padrone, rendettero lui un elemento necessario alla sua esistenza. Non allunghiamci di più in siffatta materia; perchè, a vece di dilucidarla, l'attenebreremmo di più. Diciam solo, che alle bestie si può attribuire un'ombra di ragione e di passione; ma non vera ragione, nè vera passione.

LIBRO SESTO

Si dimostra, che il fegato è principio delle vene sanguigne, e dell'anima concupiscibile.

Aristotele, e Teofrasto avvisarono, che tutte le facoltà, che ci governano, procedono dal solo cuore. Ippocrate, e Platone vollero, che sieno tre principii. Crisippo non ammette solamente tre principii; ma tre facoltà (1). Galeno crede, che il cervello, il cuore, ed il fegato sieno tre principii delle facoltà che ci reggono. Ma prima di entrare in materia, cerca qual sia la differenza che passa tra operazione, ed affezione. Definisce l'operazione, mozione effettiva; e per effettiva intende, che procede da sè. Definisce l'affezione, mozione da uno in un altro. L'operazione e l'affezione possono convenire in un medesimo soggetto. Suppongasi un corpo che divida sè stesso: nel corpo riguardato come dividente evvi operazione: in esso considerato come diviso havvi affezione (2). L'ira è operazione dell'iracundia; le altre facoltà dell'anima sono in affezione (3). Ma poi l'uso invalse di far questa differenza tra operazione, ed affezione: l'operazione è movimento naturale; l'affezione è movimento preternaturale. Così il movimento del cuore, che occorre nel polso, è operazione; quello, che ha luogo nelle palpitazioni, è affezione (4). Vuolsi però avvertire, che non tutti danno lo stesso significato al termine di polso. Erasistrato e Ippocrate ammettono varii polsi; dunque comprendono insieme il movimento naturale,

ed il preternaturale (5). Al contrario Prassagora ed Erofilo chiamano polso il movimento naturale del cuore (6). Galeno si attiene a' secondi; o, per dir meglio, egli dice così: Il movimento del cuore considerato per sè è operazione; ma riguardato nel suo turbamento è affezione (7). Similmente i movimenti dell'anima per sè sono operazioni; ma, in quanto disviansi, si convertono in affezioni (8). Platone ora dice, che vi sono tre specie di anima; ed altrove, che l'anima si divide in tre parti. Nè possiamo con tutto questo accagionarlo di smemorataggine. Sono diversi modi di dire (9). Noi chiamiamo le vene, arterie, i nervi, specie di corpi; e poi diciamo, che sono parti del corpo. Nella medesima maniera sogliamo dire, che la ragione, l'iracundia, la cupidità sono specie dell'anima, e parti dell'anima (10). Platone si vale di diverse immagini. In un luogo dice, che la nostr'anima è composta di tre parti: la concupiscibile la raffronta a bestia da molti diversi capi: l'irascibile al leone: la razionale all'uomo (11). Nel Fedro insegna, che l'anima nostra è composta di tre parti: due di natura simile al cavallo, e la terza simile al cocchiere (12). Platone, riguardando le varie qualità dell'anima come distinte e per sede e per natura, può assai bene denominarle e specie e parti (13). Aristotele e Posidonio dicono, che non sono nè specie, nè parti, ma facoltà d'una medesima sostanza procedente dal cuore (14). Crisippo riduce l'ira, e la cupidità ad una medesima sostanza, e ad una medesima facoltà (15). Aristotele, giudica essere tre potenze, e tre facoltà d'una sola e medesima na-

tura (16). Platone ammette un genio dato da Dio, il qual genio abita nella parte più alta del corpo, e ci solleva dalla terra alla celeste cognazione (17). Ammette poi due altre parti dell'anima, e queste mortali (18); e sono la concupiscibile, e l'irascibile. Si è già detto, che la parte razionale abita nel cervello, e l'irascibile nel cuore. Resta ora, che determiniamo la sede della concupiscibile. Innanzi tratto noteremo, che la facoltà concupiscibile fu così denominata da Platone per la moltitudine delle cupidità che ne emanano (19); ed Aristotele la designò con tre nomi, cioè di facoltà altrice, vegetabile, generatrice (20). Gli Stoici poi la dissero naturale (21). Si tratta di diffinire, se, come le arterie procedono dal cuore, e i nervi dal cervello, così le vene traggano origine dal fegato; oppure, come pensano alcuni, il cuore mandi la facoltà non solo alle arterie, ma eziandio alle vene. Nelle piante noi osserviamo la radice, che è nel suolo, e il tronco co' suoi rami che è fuori del suolo; e la parte, che è trammezzo, è quella che dà la facoltà alle due parti. Così pur dobbiamo credere, che negli animali il cuore dia la facoltà alle arterie ed alle vene, siccome quello che trovasi trammezzo (22). Possiamo aver ricorso ad un altro paragone. Le cose maggiori sono principio delle minori; così i fiumi sono maggiori de' ruscelli cui danno origine (23). Ma altri fanno riflettere, che i fonti, da cui nascono i fiumi, sono minori de' medesimi fiumi (24). Al che Galeno oppone, che un fiume non è punto formato da un solo fonte, ma da varii; e che se il fiume è maggiore di ciascun fonte, è mi-

nore di tutti insieme computati (25). Nel determinare l'origine delle parti, non dobbiamo, dice Galeno, partire da' loro più piccioli o più pochi tratti; perchè allora noi potremmo incominciare egualmente dal cervello, dal polmone, dal fegato, dalla milza. Pelope, precettore di Galeno, derivava tutti i vasi dal cervello: il che non fu nemmanco in quella sua fresca età ammesso da Galeno; e poi fu da lui, avanzato negli anni, combattuto. Ma se riguardiamo, come è debito, l'origine in quella parte che dà la facoltà alle altre, diremo, che il cuore dà origine alle arterie. E veramente, se si allaccino le arterie, cessano i loro movimenti, perchè non ricevono più la facoltà dal cuore (26): e il cuore separato dal corpo dura ancor qualche tempo ne' suoi movimenti (27). E così dicasi delle vene rispetto al fegato (28). Ippocrate lasciò scritto, che, come il cuore è radicazione delle arterie, così il fegato è radicazione delle vene (29). E lo stesso Ippocrate disse in altro luogo: Quello, che è la terra agli alberi, lo è il ventre agli animali (30). Il tronco delle vene è la vena cava: or questa nasce dal fegato (31). Se il cuore fosse principio della vena cava, come lo è della massima arteria, sarebbe pur massima la vena cava al cuore, e non al fegato (32). Ma alcuno potrebbe dire, che le vene ricevono l'origine dal cuore, e la materia dal fegato; perocchè in questo strumento si forma il sangue (33). Ma essi, senza che se n' accorgano, vengono nella sentenza di Galeno. Se le vene ricevono il sangue dal fegato, se il sangue è principio della facoltà altrice; egli è evidente, che l'origine delle vene è dal fegato, e non

dal cuore. Ma si potrebbe opporre, che il fegato è come ministro aggiunto al cuore. Il che, secondo Galeno, può apparire verosimile, ma non è vero. Il fegato prepara il sangue, e lo distribuisce al cuore; dunque il fegato è principe, e non ministro (34). Ma si venga all'anatomia. Guardisi al cuore: esso non presenta alcuna vena, salvo quella che conduce il sangue dal fegato (35). La vena cava si porta dirittamente al collo, cosicchè paja applicare un suo ramo al cuore, e non nascer dessa dal cuore (36). Si passi all'anatomia comparativa. Nella maggior parte degli animali trovansi il fegato, e la vena cava, e vi manca il ventricolo destro del cuore: dunque la vena cava non può derivarsi dal cuore (37). In altri animali, nè pochi, havvi il destro ventricolo del cuore; ma la vena cava, prima di raggiungere il cuore, si divide in due gran rami: il che si osserva in tutti gli uccelli e li rettili. Dunque non può rimaner dubbio dell'origine delle vene dal fegato (38). Ora, venendo alle arterie, diremo, che il cuore è solo l'origine delle medesime, e non principio nè della generazione del sangue (39), nè delle vene. Non vi è vaso, oltre l'arteria, che riceva il sangue compitamente elaborato dal cuore, e ad un tempo riceva lo spirito, e poi lo distribuisca a tutto il corpo (40). Vi sono in tutto quattro lumi: due in ciascun ventricolo: nel sinistro un lume riceve lo spirito dal polmone; l'altro lo porta via: nel destro ventricolo un lume caccia il sangue nel polmone, l'altro lo riceve dal fegato (41). Erasistrato e i suoi seguaci pretesero, che nel feto le vene traggano origine dal cuore (42). Ma Galeno tiene per indubi-

tato, che le vene procedono dal fegato, e reputa una vera perdita di tempo il togliere a confutare Erasistrato (43). E a provare la sua proposizione, oltre agli argomenti già proposti, aggiunge questo: Se le vene procedessero dal cuore, avrebbero pure il battito, come le arterie (44). Ora venghiamo a considerare la pulsazione delle arterie. Alcuni sono d'avviso, che le arterie non si distendano e pulsino, perchè si riempiono dello spirito; ma al contrario riempionsi dello spirito, perchè si distendono e pulsano (45). Altri opinano, che le tuniche delle arterie ricevano dal cuore quella forza per cui si distendono e si contraggono (46); Prassagora e Filotimo hanno questo di particolare, che vogliono, che le arterie pulsino per sè stesse (47): di qui derivano il palpitar della carne recisa dal corpo dell'animale, e gittata al suolo: veggonsi cioè i movimenti delle arterie (48). Galeno fa le maraviglie, che così grandi ingegni siensi tanto dilungati dall'evidenza, da confondere la palpitazione col polso (49). Osserva, che, se sola l'arteria sia recisa, non si muove più: appunto come avviene, quando l'arteria è allacciata senza essere separata dal corpo (50). Non è vero quello che dice Prassagora, che l'arteria palpita, se venga affatto recisa dall'animale (51). Erasistrato dimostrò, che le arterie recise dall'animale rimangono assolutamente prive di movimento e di polso; sebbene poi non abbia saputo spiegare l'origine del movimento (52). Perciocchè si avvisò, che le arterie si riempissero dello spirito, inquantochè il cuore ne lo cacciasse fuori a modo di otre gonfiato (53); al contrario esse

si muovono, inquantochè sono congiunte col cuore, e da esso traggono la loro origine; epperciò si fanno con l'intero viscere partecipi della medesima facoltà (54). Alcuni credono, che si possa dire egualmente principio e fine. Per esempio, Atene è principio e fine della via: è principio a chi si parte: è fine a chi vi giunge. Così pure il cuore, il fegato, e qualsiasi altro viscere, può riguardarsi e come principio e come fine, tanto delle arterie, quanto delle vene (55). Alla quale riflessione Galeno oppone, che per principio si dee tenere l'origine della generazione, e il punto da cui si fa la distribuzione. Ora questi due caratteri, rispetto alle vene, si trovano nel fegato, e non in verun altro viscere (56). Il fegato attrae l'alimento dal ventre (57), e dagl'intestini per lo ministerio delle vene (58): trasforma il sugo ricevuto dal ventre in un umore simile alla sua sostanza (59), il quale da alcuni medici vien detto parenchima, che esprime come interfusione (60). Anche il cuore ha un color rosso; ma pur non così simile al sangue, come il fegato (61). Nè solamente havvi somma analogia di colore nel fegato e nel sangue; ma eziandio somiglianza di temperatura umida (62). Dunque il cuore è principio delle arterie e del sangue spiritoso e bogliente (63), e il fegato è principio delle vene e del sangue umido e fosco. Le vene non pulsano, perchè non contengono sangue spiritoso (64). Lo spirito si riceve dal ventricolo sinistro del cuore (65). Or vuolsi sapere, che Ippocrate e Platone diedero alle arterie anche il nome di vene (66). Ippocrate, nel secondo libro delle

malattie popolari dice: Colui, nel quale la vena del cubito pulserà, diventerà furioso ed iracundo (67); al contrario se il movimento di quella vena sia placido, si aspetti lentezza (68). Platone scrive: Il cuore è pur fonte delle vene e di quel sangue che è con gran forza distribuito per tutto il corpo. Galeno fa riflettere, che ne' tempi più antichi appellavansi arterie solamente le propaggini dell' aspra arteria, e poi si diede pure la medesima denominazione a' vasi che procedono da' ventricoli; quindi pensa, che Platone, pigliando il termine di vena nel più antico significato, per distinguere, di qual ragione di vene parlasse, abbia aggiunto quella condizione: e del sangue, che viene con forza distribuito a tutto il corpo (69). La qual confusione delle arterie con le vene rincontrasi pur non una volta in Omero (70). Per questo si legge, che talvolta riguardarono il cuore come origine delle vene, inquantochè consideravano le vene pulsanti, cioè le arterie (71). Del resto, quando usarono nel vero senso le parole, riposero sempre l'origine delle vene e la sede dell' iracundia e della concupiscenza nel fegato (72); e Galeno fa notare, che già prima d'Ippocrate e Platone, Omero stabilì quel principio, là specialmente, dove descrive Tizio corroso nel fegato dall' avoltojo, per aver sollecitato Catone all' impudicizia (73).

Osservazioni.

1. Le diverse opinioni su' principii, e sulle facoltà, consistono in questo: che gli uni ammettevano sola-

mente varie facoltà inerenti ad un solo principio; ed altri ammettevano tanti principii, quante stabilivano facoltà. Per accomodarmi al linguaggio de' moderni: gli uni ammettono un solo principio vitale, e diverse sue facoltà ne' varii tessuti: gli altri ammettono diversi principii: ad esempio, l'anima ed un principio materiale imponderabile; altri un solo principio ed una sola facoltà, ma tuttavia diversamente modificati ne' tessuti, secondochè hanno una diversa organizzazione. Altri infine pretendono, che vi siano tante facoltà, quante sono le differenze de' fenomeni vitali, e le deducono dallo stesso organismo, senza ammettere verun principio, o fluido. Ma pure è da notare, che gli antichi col nome di principii, sovente, come in questo luogo, intendevano gli strumenti od organi da cui dipendono le facoltà. Dunque Aristotele e Teofrasto derivavano tutti gli atti vitali dal cuore: Ippocrate, e Platone dal cervello, dal cuore, e dal fegato. Crisippo poi, oltre all'ammettere con Ippocrate e Platone tre supremi strumenti, riduceva pure tutte le facoltà della vita a tre. Dal che si può argomentare, che gli altri ammettessero tante facoltà, quante sono le forme sensibili de' movimenti vitali. Galeno si attiene ad Ippocrate.

2. Il senso più comunemente adoperato de' vocaboli facoltà, funzione, operazione, affezione, è questo: Facoltà è l'abilità a qualche uffizio, o a qualche azione: Funzione è detta facoltà ridotta in atto: Operazione è sinonimo di funzione: Affezione è deviazione delle funzioni dallo stato di sanità. Ora si aggiunge, che per lo più il termine di operazione è riserbato alla chirurgia.

3. Tra azione, e affezione, stando a quello che qui dice Galeno, si potrebbe far questo divario: azione esprime movimento independente da altro soggetto: affezione esprime movimento ricevuto da un altro soggetto: in altri termini affezione è lo stesso che passione. Queste distinzioni sono soverchiamente minute; anzi danno nel minuzioso. Se guardiam bene le nostre funzioni, troveremo, che convengono insieme l'azione e l'affezione. La lingua, per esempio, essendo impressionata da'sapori, gusta: in quanto è impressionata, è nella condizione delle affezioni; ma in quanto gusta, è nella condizione dell'azione. Diremo tuttavia, che nelle secrezioni giova distinguere due elementi, sebbene coesistenti e cospiranti, perchè non sono sempre in pari proporzione tra loro. L'organismo vivente non risponde sempre con eguale energia alle impressioni ricevute. Ciò solo pretendiamo, che non conviene riguardare come veramente distinte quelle cose, o, per dir meglio, condizioni, le quali noi distinguiamo per l'astrazione della mente, coll'intendimento di meglio contemplarle.

4. Il termine di affezione nel significato di malattia è tuttora in uso. Notisi tuttavia, che, secondo Galeno e gli altri che amano di essere accurati, affezione corrisponde piuttosto a sintoma, o compreso di sintomi, che a malattia. Affezione dicesi pur passione; e Galeno spesso inculca di distinguere la passione dalla malattia, stantechè la malattia consiste nella lesione delle parti, e la passione nel compreso delle perturbazioni che l'accompagnano, e l'attestano.

5. Da che Erasistrato ed Ippocrate ammettevano

più polsi, non ne segue, che comprendessero insieme il movimento naturale, ed il preternaturale del cuore, e delle arterie; perocchè vi possono ben essere, e vi sono varie maniere di movimenti preternaturali.

6. E perchè chiama solamente polso il movimento naturale del cuore e delle arterie? Come poi chiamare il movimento preternaturale? Appositamente si disse sempre polso; e si divise il polso in naturale, e preternaturale.

7. Va bene, che il movimento naturale del cuore e delle arterie dicasi operazione; e il preternaturale si riferisca alle affezioni: ma il movimento, considerato in generale, cioè senza distinguere, se sia normale, o no, si dovrà denominar polso.

8. Tra le operazioni, e le affezioni dell' anima si suol far questa differenza. Nelle operazioni è attiva: nelle affezioni, passiva. L'alterazione è operazione: la tristezza è affezione. Nè è mestieri, che siavi un patema deprimente: anche la letizia è affezione. Dunque in questo luogo non si applica il termine di affezione esclusivamente alle posizioni triste dell' anima.

9. Noi dividiamo l'uomo in fisico e morale: sono forse due uomini? no, ma è sempre il medesimo uomo, riguardato sotto due aspetti. Così dobbiamo interpretar Platone, dove ammette più anime nell'uomo.

10. Similmente, dicendo parte dell' anima, non intendiamo, che sia materiale e composta: vogliamo sol dire, che l'anima sola, e semplice, e spirituale è dotata di diverse facoltà. In tal senso dobbiamo interpretare ciò che dice Platone delle porzioni dell'anima.

Così sovente parte esprime qualità. In tal senso diciamo, che un tale ha parti eccellenti, cioè grandi virtù.

11. Sebbene l'uomo sia di gran lunga sopra tutti gli animali, e sia destinato a comandare a' medesimi; tuttavia è in uso di trarre immagini dagli animali irragionevoli, per rappresentare le varie qualità dell'uomo. Così diciamo, che Tizio è un leone, per esprimere, che è invincibile e generoso: che Cajo è volpe, per esprimere, che è astuto; e ci serviamo di altre immagini a significare le altre qualità, tanto fisiche, quanto morali. Il qual dire immaginoso è specialmente da notare nelle lingue antiche, e ne' popoli che sono ancora presso allo stato di natura. La Sagra Scrittura ribocca d'immagini, ed è a credere, che sieno state dettate con immagini ardite per colpir più fortemente quel popolo di dura cervice.

12. A prima giunta pare un po' troppo ardita l'immagine del cocchiere e de' cavalli, per rappresentare la ragione e le due facoltà dell'anima pertinenti al senso, e non alla ragione; eppure non udiam tuttodì a dire, non che dagli oratori, dagli uomini volgari, che un tale è sfrenato, scapestrato; ora freno, capestro, morso, briglia, sono modi di dire, che riduconsi al medesimo.

13. Per sede, propriamente parlando, si vorrebbe intendere l'organo immediato. Così il comune sensorio è sede del senso e del movimento volontario. Ma talvolta quella parola si piglia in più largo senso, e si adopera ad esprimere anche gli strumenti mediati. Così diciamo, che l'occhio vede, e il braccio si muove: mentre, a parlar con esattezza, l'occhio è

soltanto ministro della vista, e il braccio è mosso, e non semovente.

14. Sono a commendare Aristotele e Posidonio, dell'aver ammesso una sola anima con varie facoltà; ma errarono nell'assegnarle per sede il cuore, e non il cervello.

15. L'ira e la cupidità non sono sostanze; ma facoltà. Del resto si adottò di appellarle anima irascibile, anima concupiscibile; almeno ciò fecero non pochi antichi. Crisippo adunque non ne fece due; ma le ridusse ad una sola. Egli ammetteva due anime: l'una ragionevole, e l'altra irragionevole. L'ira e la cupidità le riferiva alla seconda; od almeno non le considerava come due generi distinti; ma solamente come due atti in cui può versare una medesima facoltà. La questione, come si scorge, non è di entità.

16. Ripugna ammettere tre facoltà d'una sola e medesima natura. Si consente, che varie facoltà possono spettare ad una medesima sostanza; ma non si dirà mai, che sieno una sola facoltà quelle che mostrano differenti caratteri. La memoria e il giudizio, ad esempio, sono facoltà d'una medesima anima; e tuttavia niuno dirà mai, che memoria e giudizio sieno tutt'uno. Ma, poichè non è credibile, che un Aristotele abbia commesso uno scorso sì massiccio, penseremo, che qui per natura non intenda indole, ma sostanza. In tal senso noi siamo perfettamente d'accordo.

17. È da notare, anzi da ammirare ciò che dice Platone dell'anima. È un genio, dic'egli, che ci solleva dalla terra alla celeste cognazione. Mutiam ter-

mini: L'anima è cognata colle pure intelligenze: l'anima è come un Dio interiore: è consorte, e compartecipe della divina natura.

18. Noi abbiamo poc' anzi scusato Aristotele dell'aver ammesso tre facoltà della medesima natura. Qui non potremmo scusare Platone dell'aver detto, che l'anima è un genio, che ci solleva alla celeste cognazione; che ha tre parti; che una, cioè la ragionevole, è immortale; che le altre due, cioè la concupiscibile e l'irascibile, sono mortali. Egli doveva ammettere tre genii: alla buon'ora: ma un genio solo con tre parti e facoltà di diversa durata, è troppo ripugnante. E tuttavia io mi sento propenso a interpretare benignamente quel sommo Filosofo. Diciam così: L'anima sinchè abita in questo corpo caduco, è soggetta alle passioni: può ben dirigerle; ma gli costa gran fatica, per esser desse indocili e restie; dappoichè sarà sciolta da'lacci che la tengono avvinta al corpo, non avrà più passioni da combattere, non più speranze, non più timori. M'accorgo ben io, che non posso interamente difenderlo; perocchè, anche l'anima già libera dal corpo, ha affezioni: ne ha almeno una, cioè, o immenso gaudio, od immenso dolore, secondochè l'uomo fu devoto a virtù, o soggettò la ragione al talento.

19. Se Platone chiama concupiscibile una porzione dell'anima, perchè dà origine a molte cupidità; e perchè non ammise tante porzioni, quante sono le cupidità? E se una differenza di modo e di grado non basta a costituire differenza di genere, non c'era necessità, che separasse la concupiscibile dall'irascibile.

20. Aristotele riguardò la concupiscibile come la forza vitale, cui assegna tre nomi, avuto riguardo agli ufficii, che compie, cioè di conservare il corpo, e di provvedere alla conservazione delle specie. Altrice, e vegetabile suonano tutt'uno. Ma forsechè la vita si riduce a queste due sole funzioni? non già. Confesso, che molte funzioni si possono ridurre ad una sola, cioè con riguardarle come tanti atti che conducono alla funzione. Così tutte le funzioni assimilatrici possono ridursi alla nutrizione. Ma le funzioni animali furono obbliate da Aristotele. Forse egli le considerò come ministre della ragione. Ma, sebbene sieno specialmente destinate a quest'ufficio, debbono pur servire alla vita vegetativa. Le due vite sono così strettamente connesse, che l'una non può star senza dell'altra. Supponiamo un animale privo de' sensi esterni e del movimento volontario. Come potrebbe procacciarsi quanto gli è necessario al vivere?

21. Il nome di naturale è troppo generale e troppo equivoco. Dirò tuttavia, che funzioni naturali furono dette quelle che servono alla nutrizione. Ma anche in tal senso, da quanto si è detto, si deduce, che è inesatto.

22. Galeno non fece molta attenzione a quest' argomento: che trovandosi il cuore tra le arterie, e le vene, doveasi riguardare come organo a cui sì le une che le altre appartenessero. Tuttavia non possiamo stare rigorosamente al paragone dell'albero. Il cuore non è la parte da cui tutte le altre ricevano la loro facoltà vitale: non ve ne ha una sola

di siffatte parti. Il cuore è precipuo, o, meglio, una delle precipue, ma non esclusiva. Il cuore, senza l'influenza nervosa, nulla farebbe: nulla pur farebbe, senza l'amichevole ministerio de' polmoni.

23. Non si può consentire, che le cose maggiori dieno sempre origine e forza alle minori. Almeno quel termine di maggiori vuol essere interpretato: se per maggiore s'intenda di maggior volume, o di maggior consistenza, l'idea è falsissima. I nervi sono minori de' muscoli, sono mollissimi; e tuttavia danno la forza a' muscoli, e non la ricevono da loro.

24. I fiumi sono notabilmente più ampli de' fonti da cui traggono origine: ma qui convien fare due riflessioni. O il fiume riceve le acque di altri fiumi; e in tal caso non può più reggere il paragone, perchè l'abbondanza delle acque procede da altre origini. O il fiume non può scaricarsi liberamente; e in tal caso le acque si ammassano, e l'abbondanza delle acque è eventuale. Supponiamo una fontana che dia acqua: che quest'acqua scorra liberamente per un alveo; non si avrebbe mai un fiume; ma il ruscello si conserverebbe sempre lo stesso dal principio al fine. Dunque il paragone non regge, avuto rispetto alla quantità delle acque; e converrebbe anzi dir così: Se cessi il fonte di dar le acque, il fiume a misura che scarica le sue acque nel mare, impoverisce d'acqua, e infine cessa di esistere. Si esaurisca d'acque il fiume, o almeno si supponga questo con la mente: il fonte in breve il rintegrerà. Dunque il fiume dipende dal fonte, e non il fonte dal fiume.

25. Non si può ammettere senza restrizione quello

che dice Galeno: vale a dire, che un fiume è minore del sommo di tutti i fonti da cui riceve le acque; perocchè le acque possono radunarsi, perchè non si possono scaricare con la medesima prestezza con cui vengono somministrate da' fonti.

26. L'allacciatura delle arterie cessa i movimenti delle medesime, perchè sconcerta lo stato dinamico: l'effetto non dipende da che siasi impedito l'influenza del cuore. Ne abbiamo un argomento negli aneurismi. Oltre il sacco l'arteria torna a pulsare.

27. Le arterie separate dal corpo non durano ne'loro movimenti, almeno in un modo sensibile, e per un tempo notevole; perchè non sono interamente muscolari, come il cuore.

28. Non si può far confronto tra il fegato rispetto alle vene, e il cuore rispetto alle arterie. Del resto qui ci limitiamo a dire, che nemmanco le arterie ricevono la loro efficacia dal cuore.

29. Se per radicazione si voglia intendere l'incominciamento della circolazione del sangue, si può dire, che il cuore è radicazione delle arterie, e i fini delle arterie sono radicazione delle vene. Se per radicazione si voglia esprimere origine di azione, non vi è radicazione; perocchè il cuore, le arterie, le vene hanno ciascuna un'efficacia propria. Ippocrate, nell'assegnare l'origine delle vene al fegato, non fece che seguir l'opinione che a' suoi tempi era invalsa, e durò troppo lungamente. Ma qui non posso scusare Galeno d'un suo abbaglio. I seguaci di Erasistrato credevano, che le arterie contenessero aria, e le vene il sangue: che le vene prendessero il sangue dal fega-

to, e il distribuivano a tutto il corpo. Ma Galeno ammise sangue e nelle arterie e nelle vene. Dunque dovea dire, che le vene portano il sangue al fegato, e non che lo ricevono da esso. Dunque dovea riguardare il fegato come fine delle vene. Ma quì egli considerava come origine la parte più grossa, cioè il tronco; e questo modo di dire è pur seguito da' nostri anatomici. E' dicono, che il cuore dà origne alle arterie ed alle vene.

30. Dove Ippocrate dice, che quello che è la terra agli alberi lo è il ventre agli animali, intende, che le piante traggono il loro nutrimento dal suolo, e gli animali dal canale cibario. Dunque il termine di radicazione è generale, e può aver varii significati, o, per dir meglio, può riferirsi a varie parti. Si considera la nutrizione? la radicazione è nel ventricolo, e negl'intestini. Si considera il senso, ed il movimento volontario? la radicazione è nel comune sensorio.

31. La vena porta fu confusa colla vena cava: di qui si dee dedurre, che il fegato fosse riguardato come la sede del tronco precipuo delle vene.

32. La vena propria del fegato è la vena porta, la quale fa un sistema particolare e distinto. Se poi si riguardi la vena cava, essa è maggiore presso al cuore, che nel fegato, ossia nella vena epatica che va poi a metter foce nella vena cava.

33. Il sangue non si forma nel fegato; nè si vede, perchè mai gli antichi abbiano tenuto questa proposizione come irrepugnabile: Essere il fegato strumento dell'ematosi.

34. Il fegato non dà il sangue al cuore, ma ne lo

riceve. La vena porta non dà sangue al cuore: conduce il sangue, che dee separare la bile: la vena epatica conduce bensì il sangue verso il cuore; ma questo sangue non è quello, che dee servire alla nutrizione, e a conservare l'attitudine alla vita. Questo carattere è proprio del sangue arterioso, e l'arteria epatica prende il sangue dalla massima arteria, e per essa dal cuore, ed il conduce al fegato.

35. La vena, che porta il sangue dal fegato al cuore, non è destinata a condurre il sangue nutritivo ed eccitante: conduce sol quello che dee nuovamente imbeversi dello spirito; l'arteria epatica poi è quella che distribuisce il sangue spiritoso al fegato, come a tutte le altre parti.

36. La vena epatica è un ramo della vena cava: il sangue va dal ramo al tronco: la vena cava non nasce dal cuore, ma finisce in esso. L'altra vena del fegato, cioè quella delle porte, o della porta, è di proprio genere; nasce da vene, e si dirama a foggia delle arterie: conduce il sangue che dee separare la bile: termina in vene che vanno a finire nella vena epatica. Dunque la vena epatica riceve rami dalle terminazioni dell'arteria epatica, e dalle terminazioni della vena porta.

37. Le vene finiscono nelle auricole, e non ne' ventricoli; salvo la vena porta che finisce in rami continui con rami della vena epatica.

38. Fa stupire, che un ingegno così perspicace e così circospetto, come quello di Galeno, abbia lasciato scritto, non poter rimaner dubbio sull'origine delle vene dal fegato. Almeno almeno avrebbe dovuto lasciar la cosa come dubbia.

39. Qui per generazione del sangue intendesi la sanguificazione, od ematosi.

40. Il sangue si elabora compitamente nel polmone, e non nel cuore. Se Galeno ammette, che le arterie contengono lo spirito: che esse procedono dal cuore; perchè poi pretendere, che il sangue si prepari nel fegato, e per le vene venga portato al cuore ed alle altre parti?

41. Qui Galeno non fa differenza tra le auricole, ed i ventricoli. Il vaso, che riceve il sangue spiritoso dal polmone, è la vena polmonare, che è riguardata come pari alle arterie, ed è perciò detta vena arteriosa. La parte del cuore, ove va a metter foce detta vena, è l'auricola sinistra, e non il ventricolo sinistro. Il vaso, che porta via il sangue, che fu ricevuto dall'auricola sinistra, e poi trasmesso al ventricolo sinistro, è la massima arteria, cioè l'aorta. Dal destro ventricolo prende origine o principio l'arteria polmonare, che porta il sangue al polmone: l'auricola destra riceve il sangue dalla vena cava: il fegato non vi entra per niente. Si noti, che qui per lumi intendonsi i canali. I lumi sono il principio de'canali, o vasi.

42. Non solamente nel feto le vene traggono origine dal cuore, ma anche nel nato. Qui dico origine, per adattarmi al linguaggio comune: del resto è fine, e non origine. Tra il feto ed il nato non vi è altra differenza, che quella la quale si riferisce al condotto arterioso ed al condotto venoso. Il primo de'quali porta porzione del sangue dall'arteria polmonare alla massima arteria, stantechè non può attraversare i polmoni, i quali sono tuttavia densi e compatti. L'altro porta il

sangue dalla vena ombellicale alla vena cava. Questi due vasi dopo la nascita si vuotano di sangue, e si trasformano in due legamenti: dico legamenti, per l'apparenza; giacchè nè hanno la natura de' varii legamenti, nè servono a tener sospeso verun viscere.

43. Galeno torna in sul punto del non essere mestieri di confutare coloro i quali riguardano il cuore come principio delle vene. Eppure al presente niuno ardirebbe più rivocarlo in dubbio. Tanto è vero che le preconcette opinioni fanno travedere anche i più solenni intelletti.

44. Le vene non procedono dal cuore, ma finiscono in esso. Quando ci serviamo del termine di procedere, è solamente un modo di dire, per esprimere, che tanto le arterie, quanto le vene, vogliono essere riferite al cuore. Se le vene non pulsano come le arterie, questo dipende da che quelle sono assai meno contrattili. Senonchè la vena porta mostra una sua propria pulsazione: pel qual carattere, oltre a quello che si desume dal modo di ramificarsi, è analogo alle arterie.

45. Tanto coloro i quali considerano la distensione delle arterie come effetto dell'entramento del sangue, quanto quelli i quali riguardano l'ingresso del sangue come effetto della distensione delle arterie, tengono il battito come un effetto della medesima distensione. Dunque sotto questo rispetto sono d'accordo tra loro.

46. Aveano ragione coloro i quali ammettevano la forza del pulsare nelle tuniche delle arterie; ma poi erravano in questo, che credevano, che questa

forza la ricevessero dal cuore. Esse l'hanno in sè. Vorrei, che avessero detto, che le arterie hanno la facoltà di contrarsi e distendersi, perchè prima si contraggono, e poi si distendono.

47. È da notare, che Prassagora e Filotimo abbiano diggià insegnato, che le arterie pulsino per sè stesse. Il che si riduce al medesimo che dire, che la forza delle arterie non dipende per nulla dal cuore.

48. Il palpitar de' muscoli recisi, e separati dal corpo, non procede dal movimento delle arterie, ma dalla contrattilità della sostanza muscolare.

49. Palpitazione, e polso non sono essenzialmente differenti. Diciamo palpitazione un movimento abnorme del cuore. Le arterie mostrano un movimento come il cuore; dunque non ripugna per nulla di dire palpitazione arteriosa. Il polso è il movimento del cuore e delle arterie. Galeno fa differenza tra operazione, e funzione, ed affezione. Considera la funzione come un movimento, od atto naturale, cioè normale; e l'affezione come una condizione preternaturale. Ma abbiamo detto, che questa distinzione non è da' più ammessa: dunque, che il polso è l'effetto della palpitazione. Tuttavia si suol dare il titolo di palpitazione al polso, quando è concitato; anzi si suol riserbare al solo cuore. Ma, se guardiamo all'essenziale, non vi è differenza tra palpitazione, e polso.

50. L'allacciatura toglie le condizioni necessarie al movimento; ma negli aneurismi l'arteria al di là del sacco presenta i suoi movimenti.

51. L'arteria continua a pulsare, dopochè il cuore

si è ossificato. Se s'insinui un dito nella cavità di un'arteria recisa, si prova una compressione; dunque l'arteria recisa si muove ancora, ma il suo movimento sfugge all'occhio.

52. Nelle rane tuttavia questo movimento è abbastanza sensibile. Si strappi il cuore, si vede tuttora il sangue procedere per le arterie.

53. Il cuore dà lo spirito: ma donde lo riceve? Dovea Erasistrato salir più in su; ed avrebbe derivato il suo spirito dal polmone. Infatti il sangue è già rosso nella vena polmonare, prima che arrivi al cuore.

54. Il polso delle arterie continua nella ossificazione del cuore. Aggiungasi, che quello non corrisponde sempre in gagliardia nel cuore, e nelle arterie del carpo, e in altri tratti. Se le arterie pulsassero, perchè sono continue col cuore, e sono partecipi del suo movimento, ne verrebbe per conseguenza, che, cessando il cuore la sua azione, cesserebbero pur sempre la loro azione le arterie: che il movimento delle arterie si andrebbe rallentando, a misura che sono più remote dal cuore. Ma la bisogna non va per quel verso. Nelle infiammazioni non febbrili la parte infiammata presenta un acceleramento nel corso del sangue, mentre i movimenti del cuore non sono per nulla mutati.

55. Sarebbe a desiderare, che nell'anatomia si seguisse la massima esattezza ne' termini; perchè dalla falsità de' termini si passa alla falsità delle idee. Per esempio, il cervello venne riguardato come origine de' nervi, perchè è la porzione più voluminosa del si-

stema nervoso. Parve indifferente questo modo di dire; ma ne emersero tosto errori. Si pretese, che i nervi ricevano la loro efficacia dal cervello: nè solamente i sensorii, ed i motorii volontarii, ma tutti. Al contrario i nervi hanno un'efficacia propria. I nervi sensifici finiscono nel comune sensorio: i nervi motorii volontarii incominciano dal medesimo comune sensorio: intendo, che finiscono ed incominciano la loro azione; i nervi poi della vita vegetativa non hanno punto che fare col cervello.

56. Il sangue non si fa nel fegato: le vene non sono destinate a ricevere il sangue elaborato, e a trasmetterlo alle parti, seppur si eccettui la vena polmonare, la quale viene pareggiata alle arterie. Dunque cade a terra quello che dice Galeno del generarsi il sangue nel fegato, e nel ricevere le vene nascimento dal medesimo.

57. Qui Galeno per ventre intende ventricolo: infatti soggiunge tosto gl'intestini. Dal che si deduce, che non solamente non comprende tutti i visceri dell'abdomine; ma nemmanco solo gl'intestini.

58. Il chilo va per li vasi linfatici alle vene sotto la vena sinistra, e non al fegato. Capisco bene, che i vasi linfatici non erano conosciuti; ma almeno non aveasi argomento per dire, che il chilo dal ventricolo, e dagli intestini si portasse per vene al fegato; anzi si vede, che il fegato separa la bile la quale si conduceva all'intestino.

59. Abbiam detto, e ripeteremo, che il chilo non va al fegato. Quanto alla sanguificazione, essa non si può derivare dal colore degli organi. Il fegato non

trasforma l'alimento (e qui per alimento s'intende chilo) in sangue, perchè è rosso; ma havvi una facoltà non più misteriosa ed attiva, che non il semplice colore.

60. Il parenchima venne considerato come materia sanguigna vicina ad essere organizzata, od appena organizzata. La quale idea era troppo assurda, giacchè il parenchima è già assolutamente organico. Per altra parte è un nome troppo vago; perchè non vi è un genere di tessuto ovunque identico che meriti un nome, qual sarebbe di parenchima. Il parenchima polmonare differisce essenzialmente dall'epatico, e l'epatico dal renale, e via dicendo.

61. Il colore del cuore è tanto simile a quello del sangue, quanto quello del fegato; anzi il color rosso è comune a tutti i muscoli e ad altre parti. Dunque si dovrebbe dire, che il sangue si forma in tutte le parti rosse. Al contrario vuolsi dire, che l'ematosi si compie nel polmone. Galeno arrivò a dire, che nel polmone il sangue si spoglia della sua fuliggine: e perchè non aggiunse, che in questo consiste in gran parte la sanguificazione?

62. Per temperatura umida s'intende condizione d'umidità. Il termine di temperatura qui non si riferisce al calore. Non intendo bene, che voglia dir Galeno, quando stabilisce, che il cuore e il fegato sono assai analoghi tra loro per la temperatura umida. Havvi maggior differenza in altri tessuti?

63. Galeno vuole, che la respirazione temperi il calore del sangue; come mai, dunque, dice, che il sangue spiritoso è bogliente?

64. Galeno ammette nel sangue venoso alcunchè di spirito: dunque, se il pulsare dipendesse dallo spirito, dovrebbe pur esso pulsare; sol meno, che le arterie.

65. Avrebbe dovuto dire, come mai lo spirito si sviluppi nel ventricolo sinistro del cuore. Non era più consentaneo di derivarlo dalla respirazione?

66. Il nome di vene anche alle arterie era tuttavia adoperato a' tempi di Celso. Anche a' dì nostri il volgo dice sempre vene, o parli delle vene, o delle vasa pulsanti: e siccome gli oratori e i poeti in molte cose traggono dietro al volgo, o, meglio, s'adattano al suo modo di favellare, dicono pur essi le vene, quando intendono di ragionare delle arterie.

67. Furioso vuol dir delirante, e non escandescente. Anche il delirio placido dicesi furore. Così leggiamo nel Digesto, che i fanciulli sono pareggiati a' furiosi. Tuttavia l'uso invalse al presente di intendere per furore l'escandescenza od iracundia nel delirio.

68. Lentezza qui esprime torpore.

69. Platone avrebbe dovuto aver anzi rispetto al pulsare, che al movimento più celere del sangue, per distinguere i due generi di vasi sanguigni. Il primo carattere è assai più notabile e più certo. Se il corso del sangue per le vene non corrispondesse a quello delle arterie, ne emergerebbe una stasi perenne e generale.

70. Omero, come poeta, doveva accomodarsi al comune linguaggio, e non andare a ricercare la differenza de' vasi.

71. Galeno, ostinato nella sua opinione, che le vene

traggono origine dal fegato, arriva pure a dire, che, se alcuni riconobbero l'origine delle vene dal cuore, confusero le arterie con le vene, ossia diedero anche il nome di vene alle arterie.

72. Potrebbe il fegato essere la sede dell'iracundia e della concupiscenza, senza esser perciò il principio delle vene.

73. L'idea, che le passioni abbiano sede nel fegato, si trova in Omero: ma egli non fece, che seguir l'opinione comune: e come cominciasse quest'universale credenza, nol dicono nè Omero, nè Ippocrate, nè Platone, nè Galeno. Forse nacque da che nelle veementi passioni si hanno sintomi pertinenti allo scombuglio del fegato; come vomiti biliosi, diurne biliose, e simili. Intanto è da notare, come Galeno sia imparziale; e, sebbene avesse somma venerazione per Ippocrate, tuttavia qui non ommette di avvertire, che Omero, prima di lui, stabilì la sede dell'iracundia e della concupiscenza nel fegato.

LIBRO SETTIMO

I nervi nascono e ricevono la loro efficacia dal cervello.

Varie furono le opinioni sull'origine de' nervi. Gli uni li derivarono dal cuore; e credettero, che da esso ricevessero l'efficacia per mezzo delle arterie carotidi (1), o per le membrane che trovansi al collo. Galeno fa riflettere, che, tagliando queste membrane, non ne segue veruna lesione nè nel senso, nè nel movimento. Abbiamo detto, che nell'anima vi sono tre diverse parti; la ragionevole, la concupiscibile, l'irascibile. Si ammisero pure tre diverse virtù, una per ciascuna parte. Fu aggiudicata alla ragionevole la sapienza, che fu pur detta prudenza e scienza (2): all'irascibile la fortezza: alla concupiscibile la temperanza (3). Quell'anima, in cui le trè parti conservano la loro dignità, e, per così dire, la loro bellezza, viene meritamente denominata anima giusta (4). Nelle parti irrazionali le virtù distinguonsi in abiti e potenze (5): nella ragionevole, oltre all'abito ed alla potenza, havvi pure la scienza (6); perocchè la scienza è un attributo esclusivo a lei (7). E tuttavia si mossero questioni su quanto si è detto pur ora. Aristone ammette una sola facoltà dell'anima; cioè quella di ragionare (8): in conseguenza ammise una sola virtù, che è la scienza de' beni e de' mali (9). La scienza de' beni da eleggersi, e de' mali da sfuggirsi si chiama temperanza (10). Quando si tratta di fare i beni, e di non fare i mali, dicesi pruden-

za (11): se si aggiri sull'intraprendere animosamente una cosa o non intraprenderla, si denomina fortezza (12): quando dà a ciascuno quanto gli si dee, piglia il nome di giustizia (13). Si può dir così: sinchè l'anima conosce i beni e i mali, ma nulla opera, la virtù si appella sapienza e scienza (14). Ma venendo questa virtù ridotta in atto prende vari nomi, secondo la differenza dell'atto (15). Come Crisippo ammette una sola virtù che è la scienza, ammette pure un sol vizio (16), che ora viene detto ignoranza, ed ora inscienza (17). Ma chi teme la morte, come appositamente riflette Galeno, non è ignorante, eppure è paventoso (18). Platone scrive, che, se le scienze vengano riguardate come virtù, esse non sarebbero molte; perchè una sola è la scienza (19), cioè la cognizione de' beni e de' mali (20). Ma veniamo a considerare l'origine de' nervi (21). Noi abbiamo due criterii per giudicare dell'origine delle parti: l'uno è la cognizione della stessa parte, o sostanza, o natura: l'altro si è la sezione anatomica (22). Il secondo merita maggior fede (23). Ora questa sezione dimostrò, che i nervi non sono membrane, nè inviluppi del cervello, ma lo stesso cervello (24). Ciascun nervo ha tre sostanze: la media (25) ed interna è somigliantissima alla midolla degli alberi, e questa nasce indubitatamente dal cervello (26). Vengono poi due membrane: la prima, ossia più vicina alla midolla è tenue: l'esterna è dura e grossa (27). Erasistrato per lungo tratto di tempo si limitò a considerare la sola parte esterna del nervo; epperciò disse, che i nervi tranno origine

dalla dura meninge. Ma pervenuto a vecchiezza si avvide dell'error suo, e il confessò (28): alla qual conoscenza fu condotto dall'usare maggior diligenza nello sparare i cadaveri (29). Ma anche qui errò; perchè i nervi non sono inviluppati da una propaggine della dura meninge (30). Se avesse fatti sperimenti in animali vivi, avrebbe veduto, che la dura meninge è fatta per cuoprire il cervello (31): che la molle e tenue meninge non dee solamente vestire il cervello insieme colla dura meninge, ma che dee di più collegare le arterie e le vene, ed altre parti che trovansi nel cervello. Questo fu osservato replicatamente da Galeno (32). E qui giova riferire gli effetti che si ebbero dall'offendere le varie parti del cervello (33). Galeno riferisce questi suoi esperimenti. Tolgasi via parte della scatola ossea del capo: si tolga pure tutta la dura meninge. Senso e movimento illesi. Si tagli comunque il cervello, solchè non si offendano i ventricoli. Senso e movimento superstiti. Si offenda uno de' ventricoli. Tosto sconcerti nel senso e nel movimento (34). La lesione dell'ultimo ventricolo è più grave: vengono in seguito le lesioni del ventricolo medio: quelle de' ventricoli anteriori sono meno funeste. Questi effetti sono più notevoli ne' corpi vecchi, che ne' giovani (35). Si videro i medesimi effetti nelle occasioni di ferite (36). Dal che parrebbe potersi argomentare, che l'uno de' due ventricoli (37), sia primo domicilio dell'anima; e che quello spirito, il quale è contenuto ne' ventricoli, è sede dell'anima, se si guardi come incorporea (38): e se si abbia per corporea, sia quello

spirito la stessa anima (39). Ma pure si hanno argomenti contrarii. Dopo qualche tempo rintegransi il senso ed il movimento (40). Dunque vuolsi credere, che il domicilio dell' anima, qualunque sia la sua natura (41), è nello stesso cervello (42). In fatti quello spirito de' ventricoli può essere evacuato, senzachè l'animale si muoja. Rimane solamente stupido, insino a tanto che torni a separarsi una parte di fluido, ed allora rintegransi il senso ed il movimento (43). Dunque convien credere, che lo spirito de' ventricoli è generato dalle arterie e dalle vene (44). Il che viene suggerito dalla gran moltitudine de' vasi da cui risultano i così detti plessi coroidei (45). Aggiungasi, che i vasi in questo luogo mostrano un intrecciamento (46). Intanto conviene riflettere, che lo spirito contenuto nelle arterie è il vitale; e che nel cervello contiensi lo spirito animale (47). Lo spirito vitale è generato nelle arterie e nel cuore con quella materia che traggono dall' ispirazione (48) e dall'esalazione degli umori (49): lo spirito animale è generato dal vitale: cioè il vitale, elaborandosi meglio nel cervello, si converte in animale (50). I nervi riconoscono il senso ed il movimento volontario dalla sostanza interna: le due membrane esterne servono solamente d'inviluppo (51). Ora si dimanda, se i nervi ricevono dal cervello lo spirito animale, oppure l'abbiano innato in sè (52). Posto che l'abbiano dal cervello, si domanda, se all'occasione del movimento volontario lo spirito del cervello non esca dal cervello, ma solamente spinga quello de' nervi e il metta in movimento (53), oppure quello

del cervello si porti lunghesso i nervi a' muscoli (54). Si domanda ancora, se lo spirito animale nel suo diffondersi soggiaccia a qualche mutamento (55). Non vi sono qui argomenti che possano farci abbracciare anzi l'una opinione, che l'altra (56). Galeno tuttavia emette queste proposizioni. I nervi visorii sono perforati (57): la cavità dee trasmettere lo spirito (58): l'aria nella diffusione della percossa soggiace ad una qualche alterazione (59): così pur l'aria si altera dallo splendore solare (60). Egli è dunque verisimile, che lo spirito, il quale si porta agli occhi, nel suo primo incontrarsi coll'aria ambiente, vi si unisca (61), e che lo stesso contatto lo alteri e lo cangi alla proprietà della sua natura (62). L'oggetto, che si vede, fa l'una delle due cose: o manda a noi qualche cosa del suo, con la quale faccia sì che noi il conosciamo: o, se nulla manda, riceve da noi qualche forza sensiva (63). Esaminiamo le due supposizioni. Noi guardiamo pel picciol foro della pupilla. Se l'occhio aspettasse qualche cosa dagli oggetti, non potremmo in veruna maniera percepire la grandezza delle cose. Al contrario, se lo spirito intuitivo (64) uscisse dall'occhio, non potrebbe dilatarsi con tanta diffusione da abbracciare tutti gli oggetti che ci si parano innanzi. Dunque dobbiamo credere, che l'aria ambiente, durante la vista, sia lo stromento per noi, quale è sempre il nervo nel corpo (65); perocchè nella medesima maniera l'aria, che ci sta d'attorno, viene alterata dall'incontro dello spirito visivo, come dal fulgore del sole (66): a quella guisa che il sole per l'aria disperge all'intorno la

sua forza fulgida, così il nostro spirito visivo, per lo ministerio de' nervi visivi venendo al contatto dell'aria, largamente si diffonde (67). È una proprietà comune a tutte le facoltà sensifiche (68), che dal cervello vengano per mezzo de' nervi portate ai proprii strumenti (69). Ma il nervo ha la stessa sostanza col cervello (70): se non che è più compatta (71), e tal doveva essere, perchè risultasse dispatica (72). Intanto il nervo ha sempre bisogno dell'influenza del cervello (73). Il che non sarebbe, se avesse assolutamente le medesime condizioni (74). I nervi sensifici sono pur diversi da' motorii, cioè diversi per consistenza: i primi sono più molli, i secondi più duri. Conviene tuttavia far eccezione de' nervi che servono al tatto, i quali sono duri, come quelli che servono al movimento (75). Il nervo visivo differisce dagli altri; perchè ha un canale evidente, ed è assai voluminoso (76): il che indica eccellenza di virtù (77). Ma anche in detto nervo la parte interna è più molle dell'esterna (78). Il sensibile (79), proprio dell'occhio, è il genere de' colori (80). Ma, mentre che percepisce i colori, percepisce pure la grandezza e la forma degli oggetti (81). Platone, nel suo Timeo, fa vedere, come vi esista un'analogia tra ciascuno strumento sensorio, e il suo sensibile rispettivo (82). Soggiunge, che, affinchè siavi senso, è mestieri, che si faccia in essi un'alterazione (83). Anzi, più ancora, dice, che quest'alterazione nel corpo paziente è preternaturale (84). La vista presenta vari problemi (85), i quali furono variamente spiegati da Aristotele, Platone, e dagli Stoici. Sinchè si tratta di

soli colori, si può ammettere con Aristotele, che l'aria è alterata da' medesimi, e si porta allo strumento visivo (86). Ma non è più lo stesso relativamente alla postura, alla grandezza, ed alla forma degli oggetti. Non possiamo concepire un'alterazione nell'aria che possa darci ragione della conoscenza che acquistiamo di dette proprietà e condizioni de' corpi. Epicuro ebbe ricorso alle immagini (87): ma restiamo sempre nell'oscurità, quando vogliamo spiegare la grandezza degli oggetti. È egli possibile che la grandezza passi per la pupilla? Del resto essi nulla dicono della distanza e del sito: ma Aristotele sembra a bella posta sfuggire questa disquisizione, perchè atterra la sua dottrina; eppure parla della refrazione della luce (88), nell'investigazione delle visioni, negli specchi (89). Ma dopochè ammise la refrazione, egli non va più in là: afferma solo, non esservi differenza, o noi giudichiamo rifrangersi e riflettersi lo stesso oggetto veduto (90), oppure le alterazioni dell' aria ambiente sotto l'influenza degli oggetti sensibili (91). Asclepiade, non vedendo come spiegare gli effetti della vista con la delazione (92), mutò termine, e vi surrogò quello di attrazione (93). Aristotele, avvedendosi, che, seguendo la sua dottrina, non poteva evitare di molte assurdità, finì per dire, che era indifferente l'ammettere qualsiasi delle dottrine che erano state proposte (94). Galeno fa riflettere, essere del tutto assurdo, che sia indifferente il seguir qualunque opinione (95). Egli intanto emette queste sue proposizioni. È manifesto, che noi vediamo per l'intermezzo

dell'aria (96): su questo sono tutti d'accordo: la questione si riduce a determinare, se per l'aria, come per una qualche via, alcunchè degli oggetti, che vediamo, venga a noi (97): oppure, se quale è il nervo alle cose tattili, tal sia l'aria a discernere gli oggetti visibili (98). La maggior parte sono di avvisamento, che quell'alterazione, la quale viene effettuata dalle cose impellenti (99), si distribuisca per mezzo del nervo alla principal parte dell'anima (100), e in tal modo noi acquistiamo conoscenza delle cose: non sapendo capire, che noi non proviamo alcun senso di dolore, in quel membro che fosse, o tagliato, o rotto, o scottato, se in quello non vi fosse la facoltà di sentire (101). Ma la verità sta contro di loro. Perciocchè lo stesso nervo, essendo parte del cervello (102), come verga o ramo dell'albero, fa sì, che il membro in cui s'inserisce, avendo in sè ricevuta la sua forza, sia renduto abile a sentir tutte le cose che vengano a suo contatto (103). Avviene un che di simile nell'aria ambiente; perocchè, quando è irraggiato dal sole, diviene tosto tale strumento della vista, quale è quello spirito che procede dal cervello (104): ma, avanti che abbia ricevuta la luce, cioè dall'alterazione che è prodotta dall'emissione e dalla spinta dello spirito, non diventa uno strumento consenziente e cognato (105). Gli Stoici pretendono, che la nostra vista si effettui per l'aria ambiente, come per un bastone. Essi si avvisavano, che nulla di visibile venga trasportato insino alla facoltà inspettrice (106): Epicuro voleva, che qualche cosa si trasportasse (107). Aristotele più ag-

giustatamente propose, che non il simulacro corporeo, ma una certa facoltà per l'alterazione dell'aria ambiente pervenisse alla nostra intuizione (108). Galeno dice, che o la stessa anima è un corpo fulgido, e quasi etereo (109); oppure è incorporea. ed in tal caso essa si serve dello spirito, come d'un principale veicolo (110), per lo cui mezzo mantiene commercio con tutti gli altri corpi: questo corpo poi è diffuso per tutto il cervello (111).

Osservazioni.

1. Le arterie carotidi furono così appellate, perchè credute la cagione del sonno. *Caro* esprime *sopore*: e *carotidi* suona lo stesso che *soporarie*.

2. Sapienza, prudenza, scienza, si ebbero in pria per sinonimi: poi si distinsero. Scienza è cognizione di qualsiasi cosa. Sapienza risulta dall' unione della scienza con l'esercizio della virtù. Prudenza è quella virtù che ci dirige nell'operare, cosicchè nulla intraprendiamo senza riflettere a tutti gli effetti che ne possono provenire.

3. Non vi sono virtù esclusive alle tre parti dell'anima. La virtù consiste sempre in questo, che l'irascibile e la concupiscibile sieno tenute in freno dalla ragionevole.

4. Solamente la ragionevole dee comandare: altrimenti non ci è più virtù: anima giusta, ed anima virtuosa è tutt'uno.

5. La virtù, propriamente parlando, esige abito. Sola la potenza non basta a costituire la virtù: anzi

non basta nemmanco un' azione virtuosa a costituire un uomo virtuoso: vuolsi abito, cioè perseveranza in azioni virtuose.

6. In tutte le virtù dee concorrervi la parte ragionevole. Chi fa un'azione buona, senza esser consapevole che è buona, e senza l'intendimento di farla, o, meglio, senza buona intenzione, non è virtuoso.

7. L'irascibile e la concupiscibile non sono del tutto destitute di raziocinio. Direi quasi, che hanno quel tanto che hanno i bruti, nè senza ragione vennero assimigliate alle bestie. Consultiamo noi stessi: non è vero, che il nostro cuore in mezzo a più oggetti ne sceglie uno dietro qualche motivo? Dunque la parte ragionevole ha un raziocinio esatto e tale da importar merito o demerito: al contrario il raziocinio dell'irascibile e della concupiscibile è assai grossolano; si ferma al presente e al passato prossimo, e non si porta più in là; mentrechè il raziocinio della ragionevole, non solamente si estende per grande ampiezza, e, direi, per l'immensità, ma feconda mirabilmente le idee, e ne deduce delle generali ed astratte.

8. Se l'anima avesse una sola facoltà, cioè quella di ragionare, non si troverebbe mai nella necessità di combattere: per altra parte, lo stesso raziocinio suppone già più d'una facoltà: perchè tra due o più cose, de' eleggerne una. Dunque non si può non vedere almeno due parti o facoltà nell'anima, cioè quella delle passioni, e quella della ragione.

CIVICA

9. La scienza non basta a costituire la virtù: la scienza consiste nel conoscere: la virtù vuol di più, che si operi.

10. La temperanza non è posta unicamente nel conoscere i beni da eleggersi, ed i mali da sfuggirsi; ma eziandio è particolarmente nell'atto di servirsi con moderazione de' beni onesti.

11. La prudenza non conosce solamente quanto si debba fare, e quanto non fare: ma fa il primo, e non fa il secondo.

12. La fortezza è, per così dire, ministra della prudenza. Questa delibera, se si debba operare, e poi opera: ma la fortezza viene in suo soccorso. Possono tuttavia essere disgiunte. Altri può essere prudente e timido: può similmente esser forte ed imprudente. Convien tuttavia confessare, che separatamente queste due virtù molto perdono del loro, anzi cessano d'esser virtù. A che varrebbe la prudenza, se a' primi ostacoli che incontrasse desistesse dall'operare; o atterrita da' pericoli non si accingesse nemmanco all'opera? La fortezza inconsiderata non potrebbe, che turbare l'universale armonia; e la virtù consiste nel concento.

13. La giustizia non dee contentarsi di conoscere ciò che dee a ciascuno: ma dee veramente darlo. Un debitore, che riconosca il suo debito, ma ricusi di pagare. sarà forse un giusto? tutt'altro.

14. Il conoscere il proprio dovere è un elemento della virtù; ma non è l'intera virtù: conviene conoscere e operare.

15. Consentiamo, che la virtù è una, ma prende di-

versi nomi, secondochè si applica a diversi oggetti, e a diversi atti: ma dee pur sempre e conoscere ed operare.

16. Essendovi più virtù, vi saranno più vizi. Anzi il numero de' vizi è doppio di quello delle virtù. Perchè vizio è disviamento dalla norma: ma si può disviare in due modi: cioè per eccesso, e per difetto.

17. L'ignoranza non è sempre vizio: talvolta scusa dalla colpa: allora cioè, quando non è un'ignoranza voluta. Per altra parte il vizio è maggiore, quando non vi è ignoranza. Chi conosce di dover fare una cosa, e non la fa, o fa tutto l'opposto, è assai più colpevole di quello che si trova nello stato d'ignoranza, anche voluta. Se poi non è voluta, come or diceva, non vi è vizio: ci è mancanza di virtù: e qui per vizio voglio intendere un che di positivo. Chi dirà mai, che un imbecille sia un vizioso? Non è nemmanco virtuoso: non ha nè virtù, nè vizio; non è imputabile di nulla.

18. Il timor della morte per sè non è vizio; anzi è ispirato dalla natura, onde l'uomo non si lasci spingere a darsela: ma nullameno, se il timor della morte ne inducesse a violare le leggi divine, sarebbe la massima delle colpe.

19. La scienza può pur versare per varie parti; e prende perciò vari nomi.

20. Non so, perchè Platone consideri la scienza semplicemente come cognizione de' beni e de' mali. Vuolsi ben aggiungere la cognizione del vero. Il vero è pure un bene: ma giova distinguere il vero

riguardato per sè, dal bene, che è, per così dire, un vero applicato all'uomo che può goderne. L'astronomia, ad esempio, è cognizione d'un vero, e, propriamente parlando, non è cognizione d'un bene. Il vero conduce al bene. Non vi può esser bene vero; benissimo: ma diremo che sono collegati, ma non una sola e medesima cosa.

21. Galeno, come tutti quelli che appartenevano a qualche setta, amava di disputare. Quindi non solamente sminuzza ogni punto: non solamente mette in campo tutte le opinioni, anche le più assurde, per poi combatterle: ma si ripete volentieri, e qualche volta fa digressioni, eziandio assai lunghe. Ne abbiamo qui un esempio. Dopo d'aver ritoccato quanto avea detto nel libro precedente, per passar poscia a favellare sull' origine de' nervi, entra nell'argomento delle varie parti dell'anima, già sovra descritte; ma intanto piglia occasione di ragionare della scienza, della virtù, del vizio. Poi tutto ad un tratto, fa passaggio a considerare l'origine de' nervi. Io direi, che Galeno, allorquando un qualche punto di sommo rilievo gli si parava innanzi, entrava in estasi, per cui dimenticava l'argomento che avea deliberato di trattare; e dopo un certo tempo, al cessar di quell'estasi, veniva alla materia, che doveva essere l'oggetto del suo favellare. Galeno scrive quanto sente: non iscrive, ma parla: non si prepara a parlare, ma improvvisa: e tuttavia non è rado, che si sublimi ad un' inarrivabile eloquenza.

22. Galeno per cognizione della parte intende quella cognizione, che si può avere mediante il ra-

ziocinio, independentemente dalla sezione anatomica: in altri termini è la cognizione desunta dalla considerazione de' fenomeni.

23. La struttura del corpo animale non si può esattamente conoscere senza la sezione. Questa però non è sempre bastevole; perchè certi elementi organici sfuggono al coltello anatomico e all'occhio. Converrà dunque associare i due criterii.

24. La sezione anatomica dimostrò, che i nervi sono continui col cervello; ma non dimostrò, che il cervello dia loro l'origine: sono parti continue, e nulla più.

25. *Media* qui esprime *interna*; e, potendovi essere ambiguità, Galeno si valse di amendue i termini.

26. La midolla de' nervi non nasce dal cervello, non nasce nemmanco dalla midolla del cervello: ma è continua con detta midolla. Galeno non considera nel cervello, che la sostanza di esso, e gl'inviluppi, o meningi.

27. I nervi non hanno, che un inviluppo, il quale non procede nè dalla tenue meninge, nè dalla densa: esso è di proprio genere. I moderni il chiamano nervilema.

28. È segno di verace ingegno, e di sincero amor della verità il confessare i proprii errori. Questo fece Erasistrato; e noi dobbiamo imitarlo.

29. Noi dobbiamo sempre usar tutta la possibile diligenza, allorquando ci accingiamo ad osservare, e a sperimentare. Erasistrato avea sparato moltissimi cadaveri; eppure solamente nella sua vecchiezza venne a conoscere un suo errore, dell'aver derivato i nervi dalla dura meninge.

30. Erasistrato si limitò ad osservare, che i nervi sono inviluppati da una membrana; che la loro sostanza interna o midollare è continua colla midolla cerebrale: quindi conchiuse, che la sostanza essenziale de' nervi procede dal cervello, e l' inviluppo loro è da una delle meningi: credette, che sia dalla dura. Ma si noti, che altri avevano ammesso pure due tuniche ne' nervi, come nel cervello: e l'abbiamo veduto poc'anzi.

31. Non era punto necessario fare sperimenti in animali vivi, per conoscere, che la dura meninge cuopre il cervello, e non si estende a' nervi: seppure si eccettui il nervo ottico, cui essa accompagna per qualche tratto.

32. Gli antichi non ebbero alcuna conoscenza della membrana aracnoidea.

33. Galeno si può riguardare come il fondatore della fisiologia. Prima di lui non eranvi che nozioni sparse e sconnesse. Egli tutte le raccolse e collegolle. Per certo non si può dire, che la sua fisiologia fosse salita a notabile altezza: diremo solo, che gittò le fondamenta. L'elevare l'edifizio, e quasi compirlo, era riserbato ad Haller. Qui intanto vediamo, che Galeno si valse di sperimenti nello spiegar l' uso delle parti.

34. Non è già la lesione de' ventricoli, che sia grave; perocchè in sostanza i ventricoli sono cavità: ma si è la lesione de' solidi, che convien fare, per arrivare a' ventricoli: ed è il centro midollare, in cui evvi il comune sensorio.

35. Non sono costantemente diversi gli effetti,

che si hanno dagli sperimenti ne' corpi, secondochè varia ne è l'età. Tuttavia si può dire in generale, che i corpi de' vecchi sono più profondamente perturbati, inquantochè resistono meno all'influenza di qualsiasi nemica potenza. Così, supponendo la medesima età, le perturbazioni sono più gravi ne' corpi più deboli e più sensitivi.

36. Gli effetti debbono essere pari, o le lesioni sieno artificiali, cioè coll'intendimento di sperimentar, o sieno eventuali, vale a dire, all'occasione di ferite: basta, che le lesioni sieno di egual grado. Avrebbe Galeno dovuto avvertire, che non è così delle lesioni morbose; perchè si fanno insensibilmente. Egli è un'osservazione costante, che ne' cadaveri trovansi qualche volta tali lesioni, che senza manco nessuno sono di una certa vetustà; e tuttavia non abolirono, nè alterarono le funzioni intellettuali e relative al movimento volontario; mentre simili lesioni fatte con l'arte produrrebbero gravissimi sconcerti.

37. Galeno qui non è accurato nel suo ragionamento. Ammette, che le lesioni di tutti i ventricoli, prese separatamente, sono susseguite da gravi perturbazioni nel senso e nel movimento volontario: e poi conchiude, che la sede dell'anima è in uno de' due ventricoli, terzo e quarto; e questo, perchè le lesioni di queste sono più gravi, che quelle degli altri due. Converrebbe anzi dire, che tutti i ventricoli appartengono alla sede dell'anima, quali più, quali meno.

38. Fa stupire, che Galeno revochi in dubbio, se

l'anima sia spirituale o materiale: perchè in più luoghi dice, che l'uomo, per la ragione, è la sola creatura divina: col qual termine intende simile a Dio: ora Dio è spirito. Conviene intanto avvertire, che, senza avvedersene, confessava la spiritualità dell'anima. Egli dice, che la natura avrebbe voluto far gli animali immortali: che l'immortalità non è conciliabile colla materia. Gli antichi ammettevano una vita eterna: Galeno, come si è detto, chiamò l'uomo creatura divina, cioè simile a Dio. Dunque, se la materia non può essere immortale; se l'anima è immortale, non può essere materiale. In somma, da due argomenti di Galeno io deduco, che ammetteva tacitamente la spiritualità dell'anima. Il primo argomento è desunto da che appelli l'uomo simile a Dio: l'altro da che dica corruttibile la materia e l'anima eterna. Io dico: se l'anima fosse corporea, non sarebbe simile a Dio: se fosse materiale, non sarebbe eterna. Tuttavia Galeno, in mezzo alla caligine del gentilesimo, dopo aver recato in mezzo argomenti, che dimostrano, esser l'anima spirituale, si mostra peritoso.

39. Qui per ispirito Galeno intende quell'umore che bagna i ventricoli, e talvolta vi si raccoglie in quantità notevole.

40. Dunque anche Galeno sentì, che la sede dell'anima non può riporsi ne' ventricoli; nemmanco nel loro umore: ma bensì nel solido del cervello.

41. Oltrechè l'anima è eterna e simile a Dio, ha tali facoltà che non possono convenire alla materia. Come mai la materia potrebbe pensare? Gli or-

gani secretorii separano il proprio umore; ne possono separare ora una maggiore, ed ora una minore quantità; possono pur separarla con qualche modificazione nella crasi: ma nelle funzioni intellettuali havvi ben altro. Con poche idee se ne fanno infinite: la materia non potrebbe far tanto. Dunque Galeno non dovea rimanersi perplesso sulla natura dell'anima. Del resto, a scusarlo in parte, diremo, che in tutte le sue Opere si scorge una somma religione. I materialisti tendono a questo, di voler l'annientamento dell'anima per vivere in piena balia delle passioni: Galeno, mentre si mostra irresoluto nel determinare la natura dell'anima, non cessa mai di magnificare la provvidenza degl' Iddii, e l'eccellenza dell'anima umana. Conchiudiamo, al tutto, che sola l'umana ragione è insufficiente a mettere in chiara luce la natura dell'anima.

42. Noi diciamo, che il cervello è sede dell'anima; perchè esso è il suo strumento immediato: non cerchiamo, come mai uno spirito alberghi in un corpo; come operi su di esso; come dal medesimo sia impressionato. Sono altrettanti misterii. Ma gli effetti sono patentissimi; e ci basti.

43. Nelle lesioni cerebrali talvolta s'interrompe per un certo tempo il senso ed il movimento; e poi si rintegrano. Non è già, che la mancanza dell'umore de' ventricoli sia la cagione, per cui quelli s'interrompano; e non è già la secrezione di una nuova quantità di umore, che restituisca il senso ed il movimento. Infatti vi sono lesioni, in cui non si vuota l'umore, e tuttavia s'interrompono il senso ed il

movimento. Convien dunque dire, che certe lesioni non distruggono il tessuto, ma solamente producono una commozione, per cui venga per certo tempo sospesa l'influenza nervosa.

44. Si consente, che l'umor de' ventricoli sia dal sangue: ma la conseguenza è mal dedotta. Evacuato l'umore, cessano il senso ed il movimento: separata una nuova quantità di umore, si rintegrano il senso ed il movimento: dunque detto umore si separa dal sangue. Chi non vede, che non ci è connessione tra queste proposizioni. Aggiungasi, che l'umore de' ventricoli è separato dalle arterie, e non dalle vene.

45. L'argomento di Galeno, per inferire, che l'umore de' ventricoli, è separato dai vasi sanguigni de' medesimi ventricoli, è calzante. La quantità del sangue supera quella che si richiede alla nutrizione: dunque il soprappiù dee servire ad altro uso: e quest'uso è la secrezione dell'umore.

46. Il nostro Autore, dovunque incontra intrecciamento di vasi, vede subito un sublime magisterio della natura, per preparare il sangue a compiere una qualche secrezione. Non ripugna: ma non è dimostrato. Primieramente, vi sono secrezioni dove non vi sono plessi di vasi sanguigni: poi, il sangue in detti plessi non presenta sensibili differenze: infine non è necessario, che il sangue si prepari alle secrezioni: basta l'organo secretorio a fare elezione de' materiali opportuni.

47. Supposti due fluidi distinti, il vitale e l'animale, nel cervello e ne' nervi vi sarebbero amendue. Il vitale per la vita vegetativa; l'animale pel senso e

pel movimento volontario. Intanto si avverte, che l'umor de' ventricoli non è da confondersi collo spirito animale, nè col vitale: esso è pari a quello che bagna la pleura, il pericardio, il peritoneo.

48. Galeno sovente dice, che il sangue nel ventricolo sinistro è spiritoso: ma non dice, donde proceda lo spirito. Qui stabilì, anche in parte proceda dalla respirazione. Ma qui cadiamo in altre difficoltà. Secondo lui, nella respirazione si separa dal sangue una materia fuligginosa; per lo che esso si raffredda. Dunque conveniva dire, che lo spirito passa dall'aria inspirata nel sangue.

49. Se Galeno per ispirito intendeva l'umore de' ventricoli, non procede da esalazione degli umori; ma è un umore esalato. Quanto a quello del polmone, havvi bene un umore esalato; ma esce dal sangue nell'espirazione, e non va nel sangue. Qui dunque havvi della confusione, e non poca. Stando a quanto dice altrove, spirito sarebbe aria. Erasistrato ammise spirito ed aria nelle arterie. Galeno dice che le arterie contengono sangue spiritoso, cioè sangue imbevuto di quel medesimo spirito, cui aveva ammesso Erasistrato. Dunque l'umore de' ventricoli non può più riguardarsi come spirito; ma appartiene agli umori separati senza intervento di strumenti particolari secretorii, e sono quelli che diconsi umori esalati o perspirati.

50. Lo spirito, preso nel senso di principio attivissimo, che dall'aria entri nel sangue mediante l'inspirazione, e poi passi ne' nervi, e governi tutti i fenomeni della vita, si può dividere in vitale e animale,

avuto rispetto alle funzioni cui presiede; ma non inquantochè sieno essenzialmente differenti. Anzi nel cervello e ne' nervi della vita di relazione un medesimo spirito serve alle due vite. Merita tuttavia molta considerazione quanto qui dice Galeno, essere lo spirito animale una maggiore elaborazione dello spirito vitale. Avremo occasione di vedere la medesima idea riprodotta da un moderno, il quale però non si pigliò la pena di citarlo; ed è Bichat.

51. I nervi, il ripeto, hanno una sola tunica.

52. Se i nervi hanno innato in sè, ossia proprio, lo spirito animale, non si può più dire, che sia elaborato nel cervello: converrà dire, che quello del cervello è elaborato nel cervello, e quello de' nervi ne' nervi.

53. Se i nervi hanno un proprio spirito, come ne ha un proprio il cervello, non si dee più credere, che lo spirito del cervello esca da questo strumento per portarsi lunghesso i nervi; perocchè, oltrechè sarebbe indarno quello de' nervi, ne verrebbe scombuglio; perchè ne seguirebbe esuberanza ne' nervi.

54. Supponendo, che lo spirito animale si formasse tutto nel cervello, e nel movimento volontario si conducesse per li nervi a' muscoli, come mai in una continuazione di movimenti si potrebbe comprendere una subita rinnovazione dello spirito? Vi sono maggiori difficoltà a spiegare il senso. Se i nervi non avessero lo spirito, come farebbero a ricevere e a tramandare le impressioni? Dunque conviene per forza ammettere lo spirito ne' nervi. L'unica questione, che resta a fare, si è, se lo spirito si svi-

luppi nel cervello, ossia il vitale si converta in animale in questi organi, e poi si distribuisca per li nervi; oppure si sviluppi nell'universalità de' nervi appartenenti alla vita di relazione. Osservando, come l'azione dello spirito animale perseveri lungamente, crederemo, che non si svolga solamente nel cervello, ma in tutti i nervi: e se si volesse adottare la divisione dello spirito in vitale ed animale, in tutti que' nervi che servono al senso ed al movimento volontario: ma, come diceva, questa divisione non è necessaria.

55. Se la differenza delle sensazioni dipendesse dallo spirito, non vi sarebbe dubbio, che esso dovrebbe soggiacere a modificazioni ne' vari strumenti sensorii: ma poichè si può didurre quella varietà dalle modificazioni di struttura ne' nervi, non è mestieri, che ammettiamo modificazioni nello spirito. Vuolsi intanto confessare, che le modificazioni nell'organizzazione de' nervi non si vede; ma si deduce solo dal raziocinio.

56. Dobbiamo essere temperati nella ipotesi. Ogniqualvolta non abbiamo argomenti dedotti dall'osservazione, dobbiamo anzi confessare di non vedere, che immaginarci fantasime. Galeno ammette e inculca questa massima; e poi immantinenti passa a dare una sua opinione la quale non è per nulla fondata.

57. I nervi ottici non sono veramente perforati: hanno solamente un'arteria che occupa l'asse: per lo che ne viene l'apparenza di cavità.

58. Lo spirito non ha mestieri di cavità per essere contenuto e scorrere. Galeno non ammette nel cervello canali spiritosi.

59. L'aria percossa vibra; questa vibrazione produce il suono; ma l'aria non si muta nella sua natura.

60. L'aria trasmette la luce; ma non ne è quindi mutata.

61. Nelle sensazioni le potenze esterne operano sugli strumenti sensorii: inducono un mutamento nel nervo; stando a Galeno, un movimento nello spirito animale: ma non è necessità di ammettere, che lo spirito animale si unisca all'aria ambiente. Non vi ha materia che esca fuori di noi: non vi ha nemmanco materia che entri in noi: solamente un agente esterno impressiona uno strumento sensorio.

62. Galeno avrebbe dovuto ragguardare alla potenza che serve al senso, e non all'aria. Se si eccettui l'udito, tutti gli altri sensi non dipendono dall'aria. Quest'aria non è che veicolo agli agenti sensibili. Del resto non vi ha bisogno di ammettere una congiunzione dello spirito coll'agente esterno. Capisco, che Galeno ammise questo, per ispiegare la differenza delle sensazioni. Ma si può spiegare senza detta ipotesi. Basta dire, che i nervi appartenenti a' varii strumenti sensorii hanno tal condizione di organismo, per cui sono impressionabili da certi agenti in certa maniera.

63. Non si può supporre, che nel vedere l'aria riceva da noi una forza visiva. Primieramente, l'aria non ci entra per nulla, salvochè lascia il passaggio alla luce. Poi, si è la luce che opera sul nervo, e non il nervo sulla luce. Si noti, che Galeno appella forza sensiva quella facoltà o condizione, per cui l'og-

getto esterno, impressionando lo strumento sensorio, produce il senso. Questo dire in vero è inesatto. Il senso legittimo si è quello, che i nervi della vita di relazione hanno la facoltà di essere impressionati da certi agenti esterni e produrre il senso. Insomma la forza sensiva si vuole aggiudicare a' nervi, e non agli agenti esterni. Anzi più ancora, la facoltà sensiva, rigorosamente parlando, è esclusiva del comune sensorio.

64. Per ispirito intuitivo s'intende quella porzione di spirito che appartiene all'apparato visorio.

65. L'aria non si può mai pareggiare al nervo: l'aria è solamente agente dell'udito, quando è vibrata, e costituisce il suono: l'aria è veicolo di altri agenti, come luce ed odori.

66. Nella vista l'aria non viene alterata, nè punto mossa dallo spirito visivo, come dal fulgore del sole; ma la luce, impressionando lo strumento visivo, produce la vista.

67. Non possiamo spiegare secondo le leggi fisiche, come noi percepiamo la grandezza de' corpi. È un effetto proprio della vita animale. Conosciamo tuttavia le condizioni fisiche, le quali concorrono in questo maraviglioso fenomeno. Galeno dice, che lo spirito visivo, o, come pur l'appella, intuitivo, uscito dalla retina, e unito all'aria largamente si espande, come il fulgore del sole. Ma forsechè spiega, come mai attraverso al picciol foro della pupilla noi vediamo un amplissimo spazio? Qualsiasi altra supposizione ci lascia pure nell'oscurità.

68. Poc'anzi Galeno attribuì la facoltà sensiva agli

agenti esterni, e qui aggiudica la facoltà sensifica a' nervi. E' parrebbe adunque, che fra sensivo e sensifico faccia questo divario: sensivo spetta agli oggetti esterni, sensifico agli organi.

69. Il cervello non porta a' nervi la facoltà sensifica: ma al senso è mestieri, che i nervi tramandino al cervello, anzi al comune sensorio, le ricevute impressioni. Il senso, rigorosamente parlando, spetta al comune sensorio: tuttavia è invalso l'uso di attribuir il senso anche a' nervi che sono ministri al comune sensorio.

70. Gli antichi non conobbero, che il cervello, oltre alla sostanza midollare, ne ha un'altra che fu poi detta corticale.

71. La midolla de' nervi, per quel che apparisce a' sensi, è pari a quella del cervello. La maggior consistenza de' nervi procede dalle vasa che trovansi per entro.

72. La maggior consistenza de' nervi, come diceva, procede da' vasi, e non dalla stessa midolla; del resto, la natura avea ben altri mezzi per sicurarli dalle offese: diede ben loro una tunica.

73. I nervi non ricevono la loro efficacia dal cervello: convien limitarci a dire, che il comune sensorio è strumento immediato del senso e del movimento volontario. I nervi allacciati sono impressionati; ma, non potendo trasportare l'impressione al comune sensorio, non possono produrre sensazione. Che sieno impressionati, ne abbiamo un manifestissimo argomento nel movimento. S'allacci un nervo motorio: non ci sarà più movimento volontario. Si

punga il nervo sotto l'allacciatura: ne verranno movimenti. Dunque i nervi hanno l'attitudine ad essere impressionati, anche dopo l'allacciatura: ma la mancanza della sensazione, o del movimento volontario dipende da che non abbiano più comunicazione col comune sensorio.

74. Si badi bene a quella proposizione dell'Autore. Se i nervi fossero assolutamente nelle stesse stessissime condizioni del cervello, non avrebbero bisogno della sua influenza. Noi ce ne varremo in più luoghi, tanto a spiegare la differenza di azione de' varii tratti dal genere nervoso, quanto a combattere lo stesso Galeno.

75. Non vi è divario tra i nervi che servono al tatto, e quelli che servono al movimento. Solamente non possiamo nell'universalità del corpo trovare due generi di nervi, come ne' quattro sensi circoscritti, che sono la vista, l'udito, il gusto, l'odorato. Ma l'analogia ci porta ad ammetterli. E poichè non veggonsi distinti, si è detto, che due maniere di filamenti sono compresi in un medesimo nervo.

76. Il nervo visivo non differisce dagli altri sensorii. Abbiamo già avvertito che non ha verun canale: or diremo, che, se vi fosse un canale, e questo canale fosse necessario a trasportare lo spirito, converrebbe inferirne, che tutti i nervi l'avrebbero. Differenza di volume non appartiene all' essenza.

77. L'eccellenza delle parti non è in ragione della mole. È ben vero, che qui non si fa confronto tra vari generi di parti, ma tra nervi e nervi. Ma non si può nemmanco dire, che i nervi più voluminosi sieno più rilevanti de' minori.

78. La parte interna della midolla del nervo visorio non è più molle dell'esterna. Ma supponiamo pur questo: non si potrebbe più dire, che i nervi sensifici, tranne quelli che servono al tatto, sieno più molli de' motorii: o converrebbe dire, che la parte interna del nervo ottico serve al senso, e l'esterna al movimento, od almanco al tatto: ora non è vero nè l'uno, nè l'altro.

79. Galeno appella sensibili gli agenti esterni, che, impressionando gli strumenti sensorii, producono sensazione.

80. Il sensibile dell'occhio è la luce. I colori dipendono da modificazione della stessa. Ma qui Galeno, per genere de' colori, intende senza manco nessuno la luce: altrove dice fulgore del sole: non saprei, perchè mai non si serva a dirittura del termine di luce: chè i Greci non mancavano di tal termine.

81. Nella vista concorrono varie percezioni; alcune delle quali non si possono assolutamente spiegar con la materia. Concediamo, per essere liberali, che la materia possa sentire; lo strumento visivo sarebbe impressionato da' colori, o, meglio, dalla luce che dagli oggetti verrebbe all'occhio: ma non vi sarebbe nulla di più. Ma noi abbiamo varie altre percezioni: noi percepiamo la postura, la grandezza, la forma, e simili. Dunque conviene per forza ammettere, che l'anima sia immateriale. Taccio le facoltà relative all'immaginazione e alla memoria: che sono argomenti ancor più irrepugnabili della medesima verità. Qui parlo dell'anima in generale. Se poi si tratti dell'anima umana, le sublimi sue opera-

zioni attestano, che è spirituale. Ma mi si potrebbe domandare, se l'anima delle bestie sia immateriale: ed io rispondo, che sì, perchè le operazioni sensorie degli animali non si possono spiegare con la materia. Da ciò non ne segue, che l'anima umana abbia da aver la medesima sorte che quella delle bestie; Iddio svelò all' uomo, che il fece immortale. Basterebbe pure, a provare questa verità, la fortissima invincibile tendenza all'immortalità. Ma credo, che sola la spiritualità dell'anima non sia un argomento bastevole a dimostrarla immortale: stantechè Iddio, che creò l'anima, può annientarla. Torniamo alla nostra prima proposizione: nella vista concorrono varie percezioni.

82. Non vi ha dubbio, che havvi un'analogia, o, vogliasi dire, affinità tra ciascuno strumento sensorio e il suo sensibile od agente; perocchè senza di questo non si potrebbe spiegare, come mai ciascuno strumento sensorio sia impressionato da un agente, e non da altri. Ma quest'analogia è affatto misteriosa: non si può in verun modo raffrontare all'affinità chimica.

83. L'agente esterno non dee di necessità soggiacere a mutamenti, per esser atto ad impressionare l'organo sensorio. Solamente viene raccolto, onde maggiore ne risulti l'azione. Così la luce è raccolta dalle parti dell'occhio, e il suono da quelle dell'orecchio; ma non si mutano in sè, od essenzialmente.

84. L'esercizio del senso non può reputarsi preternaturale: è affatto conforme alle leggi della natura.

85. Problema, propriamente parlando, è una proposizione che enunzia qualche cosa da fare: e, quando si tratta di dimostrare, la proposizione appellasi teorema. Per esempio: Data una linea retta, sulla medesima costruire un triangolo equilatero; qui si ha un problema: In qualunque triangolo rettilineo i tre angoli pigliati insieme sono equivalenti a due angoli retti; qui si ha un teorema. Tuttavia si usa sovente di appellar problema una proposizione che presenta qualche cosa a dimostrare. E quest'uso, come si vede, è antichissimo. Per lo più dicesi problema quella proposizione che addomanda più argomenti per essere dimostrata. Quando la cosa o è patente per sè, o è di facilissima dimostrazione, non si suol dire problema.

86. L'aria non è alterata dalla luce; ma n'è solamente il veicolo: o, per dir meglio, le concede il passaggio.

87. Epicuro ammise immagini ne' sensi esterni; ma queste immagini non ispiegano le sensazioni. Aggiungasi, che molte sensazioni non si riferiscono ad immagini. Una spina ci punge: il dolore, che proviamo, non ha che fare colla forma della spina. L'immagine degli oggetti dipinta nell'occhio forse indusse Epicuro ad adottare siffatta opinione; e la maggior parte de' fisiologi l'ammettono tuttora in questo senso: ma non havvi immagine negli altri sensi: più ancora, neppure l'immagine dipinta nell'occhio può essere trasmessa per lo nervo ottico al comune sensorio, stantechè è opaco. Dunque ha luogo un movimento; ma non vi è immagine che si

tramandi dallo strumento esterno al comune sensorio.

88. È a notare, che già Aristotele parlò della refrazione della luce: tuttavia ne trattò oscuramente; cosicchè quanto disse Newton si può riguardare come vera invenzione.

89. *Visioni* qui esprime *spettri*; cioè le immagini rappresentate dagli specchi.

90. Non so capire, come Aristotele parli di refrazione e riflessione; e poi dica essere indifferente ammettere l'una o l'altra. Si aggiunga, che quello, che è refratto e riflesso, è la luce, e non gli oggetti da cui essa emana, o è ripercossa.

91. Gli oggetti sensibili relativi alla vista tramandano la luce: non son punto dessi che vadano ad impressionare lo strumento sensorio: e lo stesso Galeno disse poc'anzi, che il sensibile dell'occhio è il genere de' colori; non disse mica gli oggetti. L'aria dà passaggio alla luce; ma nè la altera, nè viene da essa alterata.

92. Asclepiade per delazione, per quel che pare, intendeva la semplice trasmessione del sensibile.

93. Non vedendo egli il modo di spiegare la vista con ammettere la semplice trasmessione dagli oggetti allo strumento visivo, ammise un'attrazione tra loro. Ma forsechè l'attrazione spiega meglio i fenomeni? Non basta forse dire, che la luce arriva all'occhio, come a tutti gli altri corpi, e il nervo visivo ne è impressionato, onde ne ecciti il senso? Se per attrazione intende quell'affinità, per cui un sensibile impressiona uno strumento sensorio e non altri, siamo d'accordo.

94. Non fu degno d'Aristotele quel dire, che si può ammettere varie ipotesi: conviene sempre ammetterne una sola: cioè quella che meglio si adatta a spiegare i fenomeni.

95. Intanto non confondiamo mai le ipotesi con le cose dimostrate. Sinchè non vi è dimostrazione, atteniamci alle supposizioni od ipotesi. Possiamo, anzi dobbiamo conoscere tutte quelle che furono proposte; e poi attenerci a quella che ci sembra più probabile. S'abbia per massima, che quell'ipotesi è più vicina alla dimostrazione, che è più semplice, o meglio si adatta a spiegarne i fenomeni. Sola la semplicità non basta: ma di due ipotesi che si prestano a spiegare i fenomeni, vuolsi preferire la più semplice; perchè è più conforme alle leggi della natura.

96. Non vediamo per l'intermezzo dell'aria, ma per quello della luce: e poc'anzi Galeno disse, che il sensibile dell'occhio è il genere de' colori, che esprime lo stesso che luce. L'aria dà solo il passaggio alla luce; e neppure è necessario, che l'aria trasporti la stessa. Questa passa pure pel vacuo. Solamente l'aria modifica la luce; cioè la rifrange in ragione della sua densità. E poichè gli strati dell'aria sono tanto più densi, quanto più vicini sono alla faccia della terra, ne segue, che i raggi luminosi, ove cadano obbliquamente, si rifrangano a misura che si appressano alla terra. Ma gli antichi non ebbero esatta conoscenza di questo fenomeno. Aristotele, come abbiamo veduto, parla della refrazione e della riflessione della luce, ma solo relativamente agli specchi.

97. Certamente qualche cosa dagli oggetti viene a noi nella vista; ed è la luce: e questa ora emana dagli oggetti, ed ora è rimbalzata. Dal sole emana: dalla luna e da' pianeti è rimbalzata: nella combustione si svolge ed emana similmente.

98. L'aria non è agli oggetti visibili ciò che è il nervo alle cose tattili. In tutti i sensi conviene considerare gli strumenti sensorii, e l'agente o sensibile rispettivo. Quanto a questo agente, nel tatto i corpi vengono immediatamente a contatto della cute: nel gusto e nell'odorato, particolari molecole partonsi da' corpi ponderabili, e attraverso all'aria vengono ad impressionare la lingua e le narici: nell'udito si è l'aria medesima che messa in un movimento vibratorio produce il suono, il quale viene propagato all'orecchio: nella vista la luce parte dagli oggetti, e attraverso all'aria, o senza questo intermezzo viene all'occhio. Quanto agli strumenti sensorii, tutti hanno un nervo ed una parte corrispondente nel cervello. Solamente l'occhio e l'orecchio presentano parti destinate a raccogliere la luce e il suono; nel rimanente non differiscono dagli altri sensi.

99. Galeno chiama cose impellenti gli agenti esterni che impressionano gli strumenti sensorii. Del resto questo medesimo nome si può assai bene applicare a tutto ciò che può impressionare qualsiasi parte del corpo, anche senza conscienza dell'anima. Insomma cosa impellente corrisponde appuntino a stimolo. Conviene intanto avvertire, che Ippocrate diede il nome di principio impellente alla forza della vita, cioè alla facoltà che hanno i tessuti di essere impressionabili.

100. Per principal parte dell'anima intende la ragionevole. Ma qui non è veramente esatto. La ragione è solamente propria dell'uomo, stando pure a quanto dice Galeno. Per altra parte, altro è sentire, ed altro ragionare; sebbene l'anima ragioni dietro le sensazioni. Ma se raziocinio suppone percezioni e sensazioni, possono tuttavia esservi sensazioni senza raziocinio; mentrechè questo è già un atto ulteriore dell'anima.

101. Aveano tutta la ragione que' medici e filosofi i quali aggiudicavano la facoltà di sentire al cervello, e non a' nervi. Infatti, come essi appositamente notavano, se un nervo venga reciso, non ci è più sensazione.

102. Il nervo ha comune col cervello la sostanza midollare; ma questa midolla ha sicuramente qualche differenza; e lo stesso Galeno il confessò. Egli è un fatto irrepugnabile, che, se venga leso il cervello, sebbene sia illeso il nervo, non ci è più sensazione. Dunque non si può rivocare in dubbio, che la facoltà di sentire risiede nel cervello; anzi in una parte di esso, la quale venne denominata comune sensorio: e se sovente si dice, che i nervi sono sensibili, questo non è un parlar rigoroso, e vuol essere interpretato così; essere i nervi ministri mediati del sentire.

103. Tuttavia potrebb' essere, che l'anima non senta nel cervello, ma nel nervo; cioè nella parte impressionata: ma poichè è assolutamente necessario, che vi sia comunicazione tra la parte impressionata ed il cervello per mezzo del nervo, rimarrebbe pur sempre inconcusso, che lo strumento immediato dell'anima è il

comune sensorio. Ma questo punto vuol essere dilucidato. La questione è questa. La sensazione si fa dessa nel comune sensorio, o nello strumento sensorio esterno? Gli uni dicono, che si fa nel comune sensorio; e riflettono, che se sia leso questo, non ci è più sensazione. Gli altri opinano, che si faccia nello strumento sensorio, perchè l'anima nostra riferisce la sensazione a detto strumento. Noi diciamo, che il punto non si può diffinire in un modo assoluto; ma però siamo certi di due cose: la prima si è, che il comune sensorio ha di necessità parte nel sentire: l'altra, che si ponno rinnovare le percezioni, senza che sia impressionato nuovamente lo strumento sensorio esterno. Potrei aggiungere, che dopo l'amputazione delle parti si provano dolori che si riferiscono alle parti che non esistono più. Ma tornando a Galeno, egli crede, che i nervi ricevano la forza sensifica dal cervello, e in virtù di questa forza sentano. Questo non bastava ancora: doveva ancora notare, che è necessaria l'attuale comunicazione tra il cervello e lo strumento sensorio esterno; perchè senza questa riflessione si potrebbe dubitare, che i nervi, dopo che hanno ricevuto dal cervello la facoltà sensifica, possano per essa sentire, sebbene non mantengano nel momento comunicazione col cervello. Intanto dalla proposizione di Galeno noi possiamo dedurre un utile corollario: ed è, che egli ammise ne' nervi un'efficacia propria. Ma che? questo principio non l'ammise ovunque; ed anche qui vuole, che lo riconoscano dal cervello. Galeno spesso mette avanti tali proposizioni, che parrebbe, aver sen-

tito la verità; eppur no: poco dopo dice tutto il contrario. Limitiamci al punto presente, e a' relativi. Lo spirito vitale si converte in animale nel cervello: I nervi ricevono la facoltà sensifica dal cervello. Sin qui noi diremmo, che Galeno riguarda il cervello come organo che dà l'efficacia a' nervi, ed è strumento immediato del sentire. Eppure poco dopo dice, che i nervi, avendo in sè ricevuta dal cervello la loro forza, sono renduti abili a sentire gli agenti. Qui diremmo, che ammette ne' nervi un'abilità a sentire, attualmente independente dal cervello: dico attualmente, per significare, che i nervi debbono ricevere la facoltà sensifica, ma non è necessario, che conservino in ogni istante la comunicazione col fonte da cui l'hanno ricevuta. E perchè alcuno mi potrebbe opporre, che io prendo troppo alla parola l'Autore, e che da altre proposizioni risulta, che ammette la necessità d'una costante comunicazione tra il cervello e gli organi sensorii; io prego il mio lettore a ponderare la proposizione che egli dà poche linee addietro. Combatte coloro i quali attribuiscono la facoltà di sentire al solo cervello. Dunque convien dire, che egli l'aggiudicasse pure a' nervi. Ma, per venire ad una conclusione, ripeteremo, che non ci è sensazione senza l'intervento del comune sensorio: che poi non si potrebbe negare in un modo assoluto, che l'anima senta nello strumento sensorio esterno. La questione, come si vede, non è di gran rilievo; perchè in amendue le ipotesi il comune sensorio è sempre riguardato come organo immediato del sentire. L'unica differenza è questa; che nella prima

supposizione il nervo si considera come semplicemente destinato a trasmettere l'impressione ed il movimento; nella seconda gli si attribuisce una parte attiva nel senso.

104. L'aria non è il sensibile dell'occhio, ma la luce. Questa luce non diventa simile allo spirito animale; ma la luce, impressionando lo spirito animale, ossia il nervo imbevuto di detto spirito, produce la sensazione della vista.

105. Tra la luce e lo strumento visorio evvi quella cognazione per cui solo il nervo visorio è impressionabile dalla luce, e viceversa la luce è atta a impressionare il solo nervo ottico. Qui si riguarda la luce solamente per quello che è agente dalla vista. Dico questo; perchè la luce opera pure dalla cute, e vi induce il coloramento.

106. Gli Stoici non potevano spiegare la vista, senza ammettere una qualche cosa che venisse ad impressionare il nervo visorio.

107. Epicuro ebbe ragione, dicendo, che nella vista una qualche cosa si trasporta dagli oggetti all'occhio. E questa qualche cosa, è la luce.

108. Aristotele è molto oscuro. Egli dice, che all'occhio non viene il simulacro corporeo; ma una certa facoltà che altera l'aria. Facoltà suppon corpo: il corpo che viene all'occhio è la luce: non viene sicuramente il corpo nel suo totale; ma manda la luce, o sua, o ricevuta da un altro, e ripercossa; e questa luce eccita una sensazione cui tien dietro la conoscenza del corpo da cui viene la luce; e l'immagine del corpo così presente all'anima, si può ben dire simulacro di esso.

109. L'anima non si può riguardare come un corpo fulgido. Se si stesse alle sensazioni, sarebbe fulgida nell'occhio, aerea nell'udito, e fornita di altra natura negli altri sensi. L'anima è spirituale: la materia non potrebbe in verun modo spiegare le funzioni sensorie ed intellettuali.

110. Qui per ispirito non s'intende più l'anima, cioè un essere incorporeo; ma una materia tenuissima. Il termine di spirito è molto ambiguo; perchè in verità esprime fiato od aria; e l'aria è materiale: anche il vocabolo anima sembra dedotto da ἄνεμος de' greci, che vuol dire vento. È più esatto di dire, che il principio senziente e pensante è immateriale.

111. Lo spirito animale, secondo Galeno, è diffuso per tutto il cervello. Eppur poco prima disse, che i nervi il ricevono dal cervello, e poi per esso hanno in sè la facoltà sensifica.

LIBRO OTTAVO

Degli elementi, della costituzione, del calore insito, della respirazione.

Elemento è menoma parte di quelle cose di cui è elemento (1). Le menome particelle di tutte le cose, che si generano (2), e si corrompono (3), hanno quattro elementi (4), che sono: la terra, l'aria, l'acqua, il fuoco (5). Questa dottrina ha Platone nel suo Timeo; e Ippocrate segue lui. Quando i quattro elementi nel corpo animale sono contemperati opportunamente tra loro, evvi sanità. Ma se qualcheduno sia in eccesso, o difetto, ne emerge malattia (6). Oltre all'eccesso, e al difetto, vi ammette ancora la traslazione (7). Dunque vi saranno tre classi di malattie, o tre maniere di cagione efficiente: eccesso, difetto, traslazione di qualche elemento. Ma qui convien fare un'osservazione. Platone ed Ippocrate non si servirono del termine di elementi, ma di quello di qualità: non dissero terra, aria, acqua, fuoco; ma secco, freddo, umido, caldo; perocchè vollero considerare l'influenza, ossia gli effetti de' quattro elementi (8). Il sapere perchè l'acqua umetti, bruci il fuoco, scorra l'acqua, e la terra sia grave, non è di verun rilievo a curare le malattie (9). A mantenere la sanità, e a medicare le malattie, basta sapere, che la sanità risulta dalla temperatura (10) del caldo, del freddo, del secco, dell'umido; e che dalla loro intemperatura (11) nascono le malattie. Platone avvisa, che le parti del fuoco sono piramidali: quelle

della terra cubiche; ma queste indagini spettano alla filosofia speculativa (12). Egli divide le quattro cose mentovate in materia, e forma. Ammette più forme, cioè la piramide, il cubo, l'ottaedro, l'icosaedro. Ciascuna di queste forme è composta: la piramide di quattro triangoli equilateri: il cubo, detto pure esaedro, di quattro quadrati: l'ottaedro di otto triangoli equilateri: l'icosaedro di venti triangoli: nuovamente il triangolo è composto di tre linee rette: il quadrato di quattro (13). Gli animali non sono incontanente generati dalla terra inumidita dall'acqua, e riscaldata dal sole; ma vi concorrono varie mutazioni. Da' quattro elementi sono generate le piante, i frutti, i semi. Questi servono di alimento agli animali: e gli animali poi servono di alimento all'uomo (14). Si generano il sangue, la pituita, e le due specie di bile (15): ma molto maggior copia di sangue; quindi si scorge sol desso nelle vene (16): gli altri tre elementi sono in minor quantità (17). Il sangue è quasi materia della nostra generazione (18): è composta de' quattro umori (19); ma poichè predomina il sangue, dicesi solamente sangue (20). Ippocrate, per quanto si può sapere, è il primo fra i medici e i filosofi (21), che abbia diffinito quest'argomento. Egli adunque disse, che le malattie de' primi corpi procedono da intemperatura. Ora si cerca, che mai intendesse per primi corpi (22). Aristotele, Ippocrate, e Platone ammettono corpi primi, e corpi secondi; ma non trovansi pienamente concordi tra loro. Platone dice, esservi una certa seconda costituzione de' corpi: dal che si deduce, che ne ammette

una prima; ma di questa prima non ne fa punto parola (23). Egli è a credere, che abbia ammessa per prima quella che era stata descritta da Aristotele. Questi appella corpi similari o semplici o primi quelli i quali hanno tutte le loro parti simili (24). Due o più corpi primi formano i corpi composti o secondi o strumentarii. Ippocrate stabilisce due stati: quello di temperatura, e quello d'intemperatura. Nel primo havvi il valere, nel secondo il dolere (25). Riguarda dunque il dolore come tipo della malattia (26). Per intemperatura poi considera o l'essere separato qualcheduno de' quattro umori, oppure non bene mescolato con gli altri (27). Platone disse lo stesso degli elementi. Ma non appositamente (28). Egli propose, che l'infiammazione è prodotta dalla bile: le malattie per distillazione (29) dalla pituita acida e salsa. Aristotele e Teofrasto tennero la medesima sentenza tra i filosofi; e tra i medici Diocle, Plistonico, Mnesiteo, Prassagora, Filotimo, Erofilo. Erasistrato, per ismania di contradire (30), si oppose a' Coensi (31). Egli non sa adattarsi ad appellare qualsiasi umore caldo, o freddo, o umido, o secco. Ippocrate fu più ordinato e chiaro di Platone. Considera i quattro umori come distinti, e non insieme mescolati nel sangue (32); e si accinge quindi a confutare coloro i quali ammettevano un solo elemento (33). La pituita ridonda nell'inverno: il sangue nella primavera: la bile gialla nell'estate, e l'atra bile nell'autunno; epperciò conviene in ogni stagione dell'anno valersi di que' rimedii che sono contrarii all'umore peccante (34). Così sono pur varie le ma-

lattie nelle diverse età. Platone avrebbe dovuto seguire a passo a passo Ippocrate; perocchè mancava di sperienza, epperciò non potea con la sola filosofia speculativa descrivere accuratamente le malattie, e i metodi curativi (35). Egli dice, che le malattie procedono per la maggior parte dall'eccesso del fuoco (36), e che dette malattie sono continui ardori, e febbri continue: che dall'eccesso dell'aria nascono le febbri quotidiane: da quello dell'acqua le terzane: da quello della terra le quartane. Qui vi sono più errori. Il primo errore si è, che considera gli elementi comuni a tutti i corpi, non quelli che si fanno ne' sanguigni (37), nel determinare l'indole delle febbri che ritornano per circuito (38). Il secondo, che nelle quotidiane eccede l'uomo flemmatico, o pituitoso; e nelle terzane l'atra bile: il che egli non disse (39). Un altro errore commise affermando, che dalla colliquazione della carne molle talvolta ne emerge flemma; il che è assurdissimo (40), seppur non si voglia seguire Prodico, il quale dà il nome di flemma alla bile amara, fondandosi sull'etimologia: perocchè flemma viene da φλέγεσθαι, che vuol dire infiammarsi (41). Ma Platone considera la bile amara come un umore caldissimo. Infatti osserva, che la bile, portandosi alla cute, produce pustole, e rattenuta dentro genera infiammazioni (42.) Dunque non segue il significato di Prodico. Veniamo a favellare del calore innato. Ippocrate dice sempre, che il calore innato è autore di tutte le opere naturali (43). Platone no'l chiama calore, ma fuoco (44). Ogni animale, secondochè scrive Ippocrate, ha nel

sangue e nelle vene un quasi fonte (45) di fuoco. Il che è appositamente proposto; perocchè il calore non è generato nel corpo umano, come nelle pietre e ne' legni, dall' attrito degli spiriti (46) che contengonsi nelle arterie (47); ma al contrario i movimenti delle arterie sono eccitati dal calore insito (48). Que' corpi, che crescono, hanno molto calore insito; epperciò abbisognano di molto alimento (49): altrimenti consumansi (50). I vecchi hanno poco calore: quindi abbisognano di pochi fomiti (51); anzi da molti vengono spenti (52). Questo è pure il motivo per cui i vecchi non sieno travagliati da febbri acute (53). Platone si dilungò da Ippocrate nello spiegare la respirazione. Primieramente, egli cerca anzi la cagione della perspirazione, che quella della respirazione (54). Poi, toglie via l' attrazione, di cui Ippocrate si serve in molte operazioni naturali (55). Togliendo l' attrazione, in molte operazioni vi surrogò la circonvoluzione (56). Egli spiega in tal modo la respirazione. Conciossiachè non siavi punto di vacuo, in cui qualcuna delle cose, che si portano, possano irrompere, e fuori di noi n'esca lo spirito, ciascuno vede, che esso non si porta nel vacuo, ma scaccia l'aria vicina dalla propria sede: e quest'aria spinge l'altra aria vicina, e così successivamente: ne verrà dunque di necessità, che infine l'aria torni là donde fu respinta, ed entri nel polmone, e così vi sia come un continuo aggirarsi d'una ruota. Questa circonvoluzione non è semplice; ma consta di due contrarii movimenti (57). Qui Platone non parla di imperio di volontà: eppure non vi ha dubbio, che gli

atti della respirazione sono volontarii (58). Ma molto più grave è l'errore di Platone rispetto alle bevande, volendo, che esse passino ne' polmoni (59). Galeno, mentre mette in ridicolo questa opinione di Platone, concede, che alcun poco di bevanda passi per l'aspra arteria. E' si appoggia a questo sperimento. Si tenga un animale lungi da ogni bevanda, onde venga ad esser travagliato da fortissima sete: gli si dia in allora a bere un'acqua colorata o in azzurro, o in rosso per mezzo del minio: poco dopo si ammazzi, e si spari. Si troverà quel colore ne' polmoni (60).

Osservazioni.

1. Gli antichi non ebbero idee esatte degli elementi. Dalla definizione di Platone e d'Ippocrate risulta, che ammettessero solamente le particelle integranti. In fatti gli elementi propriamente detti, o chimici, non sono menome particelle della massa.

2. Se le menome particelle de' corpi, che si generano, hanno quattro elementi, non si può più adottare la definizione dell'elemento; cioè le menome particelle di qualunque corpo non si possono riguardare costantemente come elementi; od almeno le particelle de' corpi organici non sono ancora le menome, cioè le ultime.

3. Appositamente Platone distingue i corpi organizzati con due caratteri, che sono quello di esser generati, e quello di corrompersi. Si potrebbe aggiungere, che generano, e dopo morte si corrompono; perocchè non solamente sono generate da simili individui; ma ne

genererano altri, e la corruzione non ha luogo durante la vita, ma solamente dopo la morte.

4. La differenza tra i corpi organici, e gli altri si ridurrebbe a questo, che negli inorganici non trovansi insieme i quattro pretesi elementi come negli organici.

5. Empedocle fù il primo ad ammettere i quattro elementi: aria, acqua, terra, fuoco.

6. La sanità e la malattia sono stati assai affini tra loro: ossia tanto nell'una, che nell'altra vi sono quattro elementi. La differenza è questa. Nella sanità sono contemperati in opportuna proporzione tra loro. Nella malattia qualcheduno non contempera più gli altri, nè è desso contemperato. Dunque, a rintegrare la sanità, non v'è altro a fare, che restituire la debita proporzione e mischianza de' quattro elementi.

7. Non solamente può esservi eccesso, o scemamento di qualche elemento; ma eziandio traslazione, cioè irruzione in luoghi non propri. Ma, se ben si guardi, in tutti e tre i casi havvi sempre la stessa ultima condizione. Siavi eccesso di un elemento; gli altri tre saranno in difetto. Se uno è in difetto, gli altri tre saranno in eccesso. Infine, se un elemento si porti dove non dovrebbe, apporta eccesso di sè e perciò relativo scemamento degli altri.

8. Non si può concepire qualità senza sostanza cui essa competa. Non può esservi rotondità senza corpo. Dunque coloro, che ammisero quattro qualità, si debbono interpretare, come abbiam voluto intendere, quattro elementi dotati delle medesime.

9. Galeno disse una gran verità, quando fece sen-

tire, che non importa nulla alla medicina conoscere le cagioni finali; come, ad esempio, perchè l'acqua umetti. L'avesse pur egli seguita; ma spesso se ne dilungò.

10. Per temperatura s'intenda miscela opportuna de' quattro elementi.

11. Per intemperatura l'alterazione dell' opportuna meschianza.

12. Gli antichi si abbandonavano all'immaginazione nello spiegare i fenomeni della natura. Non osservavano; nè avrebbero potuto per mancanza di molti mezzi che vennero poi inventati dall'umano intendimento. Platone, quel filosofo che ebbe titolo di divino, nello spiegare gli effetti naturali, dà talvolta in tali ridicolaggini da fare spiritare i cani. Questo chiamavasi filosofia speculativa, ed era anzi un vero romanzo. Era riserbato a Bacone di Verulamio di additare la via che deesi tenere nella contemplazione della natura.

13. Platone si perde in determinare le varie forme, e come con l'unione di più forme ne risultino altre. Ma tutte queste indagini non hanno verun pro nell'investigazione degli effetti che occorrono ne' corpi organici e viventi.

14. Va benissimo, che nè l'uomo, nè gli animali possono trarre alimento da' corpi inorganici: ma l'uomo non abbisogna assolutamente del cibo animale. Può servirsi promiscuamente de' due regni, animale e vegetale; ma non si può dire, che senza cibo animale debba succumbere.

15. Nel corpo umano vi sono varii tessuti i quali

non si possono attualmente confondere con nessuno de' quattro umori. Dunque è forte a stupire, che siansi ammessi quattro umori come elementi. Nè vale il dire, che i tessuti sono formati da' quattro umori: convien provarlo. Nelle carni muscolari, ad esempio, evvi sangue ne' vasi; ma non più nel solido: i tre altri umori non si rincontrano più: s' intende sempre di parlare della fibra carnosa.

16. Il sangue esiste pur nelle arterie: il che venne provato da Galeno. Per altra parte anche nel sangue vi esistono gli altri tre elementi, stando a quanto egli dice.

17. Non si dee sol ragguardare alla quantità, ma all' energia. Ora gli antichi avvisavano, che non rade volte predomina uno degli altri tre umori, oltre al sangue. Se l' influenza, o dominio fosse in ragione della quantità, dappoichè il sangue è in maggior quantità, non vi sarebbe che il così detto temperamento sanguigno.

18. Vorrei mo' sapere, perchè mai Galeno stabilisce, che il sangue è quasi materia della nostra generazione. Perchè quel *quasi*? Il seme dee contenere, secondo lui, tutti i materiali del corpo che deesi generare: dunque tutti i quattro umori od elementi.

19. Sarebbe più esatto di dire, che il sangue non è mai solo; ma contiene in sè più o meno degli altri tre umori. Dicendo, che il sangue è composto di quattro umori, parrebbe quasi, che il sangue fosse un elemento del sangue; epperciò vi fossero due maniere di sangue, sebbene, a dire la verità, la questione non è di grande entità; perocchè dicendo,

che il sangue è composto di quattro umori, si vuole intendere, che l'umore, che si suole chiamar sangue, non è solamente sangue, ma ha di più tre altri umori. L'idea in sostanza è sempre la stessa. Tuttavia parmi, che il mio modo di dire sia più accurato, stantechè ci rappresentiamo il sangue non mutato essenzialmente, ma solo contenente tre altri umori, e fungente le veci di veicolo.

20. Abbiamo detto, che il sangue predomina in quantità, ma non sempre in forza.

21. I medici erano pure filosofi: ma facevasi tra i medici e i filosofi questo divario. I filosofi attendevano alla contemplazione di tutta quanta la natura. I medici si occupavano specialmente dell'uomo fisico. Dico specialmente, e non esclusivamente; perchè essi non mancavano di coltivare la filosofia, prima di accingersi allo studio della medicina.

22. I primi corpi degli antichi corrispondevano alle parti similari de' moderni. Non sono elementi; ma presentano una composizione meno complicata che le altre.

23. Se Platone non parla della prima costituzione, ma dice solo esservene una seconda, è certo argomento, che la prima veniva ammessa da tutti: cosicchè non vi fosse necessità di nominarla. Non è a supporre, che un Platone fosse così smemorato da nominare la seconda costituzione, e tacesse della prima, quando questa non fosse stata generalmente ammessa e definita.

24. Le parti similari, nel senso degli antichi, non esistono, perchè tutte le parti debbono di necessità

avere arterie, e vene, e nervi; ma in una estensione di senso diceansi similari quelle parti che sono assai meno composte delle organiche, o, come pur dicevansi, strumentarie.

25. Veramente la vigoria, cioè il valere, è indizio di sanità, e il dolere lo è della malattia. Ma qui per dolere non conviene intendere rigorosamente un qualche dolore: basta, che vi sia una molestia, od impedimento nell'eseguire le funzioni. In tal senso anche l'insensibilità d'una parte si può riferire al dolere, inquantochè non se ne ha l'uso, per cui il corpo possa esercitare liberamente tutte le sue facoltà.

26. Veramente in tutte le malattie evvi un qualche senso di noja. Quand'è, che noi accusiamo di essere ammalati? quando non piacciamo a noi: ch'è lo stesso che dire, quando evvi un dolore o positivo, o negativo, o assoluto, o relativo. Il dolore è positivo, quando una parte prova una sensazione ingrata: negativo, quando non si può avere la consueta grata sensazione, come nelle paralisi, tanto del senso, quanto del movimento: assoluto, quando si considera in sè, nè si riferisce al passato: relativo, quando si fa confronto con lo stato pregresso. Tizio si conficca una spina in un piede: il dolore, che ne emana, è positivo. Cajo è cieco: non potendo più goder della vista, ha un dolore negativo. Mevio sta bene: tutto ad un tratto riceve una ferita, il suo dolore è assoluto. Sempronio rimansi qualche tempo all'oscuro, poi passa ad una luce per sè non ismoderata, ma, per riguardo alle tenebre di prima, ecces-

siva: ha un dolore relativo. Egli è facile a credere, che il dolore positivo e l'assoluto si confondono; e tuttavia giova distinguerli per riguardo al confronto che se ne fa, o meglio al suo opposto. Il positivo si oppone al negativo, e l'assoluto al relativo. Se il positivo e l'assoluto si potrebbero ridurre ad uno, non è più così del negativo, e del relativo. Il relativo può essere positivo.

27. Convien dire, che Ippocrate consideri i quattro umori, che formano il sangue, ossia il sangue contenente in sè i tre altri umori, quando dice, che l'intemperatura consiste o nell'essere un umore separato dagli altri, o non bene mescolato con essi; perchè la bile gialla, ad esempio, è ben libera dagli altri umori nel fegato, e tuttavia non indica uno stato morboso; sol che non ecceda i limiti nella sua quantità, nè si conduca a luoghi non opportuni.

28. Galeno accusa Platone di avere ammessa l'intemperatura degli elementi, in vece che Ippocrate ammise quella de' quattro umori. E' non si vede il motivo della sua riprovazione. L'ammettere l'aria, l'acqua, la terra, il fuoco; oppure il freddo, l'umido, il secco, il caldo; oppure il sangue, la bile gialla, la bile nericcia, od atra, e la pituita sono tutte mere ipotesi. Dunque tanto vale considerare eccesso di qualche elemento, o di qualche qualità, o di qualche umore; e così dicasi dello scemamento, e della traslazione o passaggio in luogo non opportuno.

29. Malattie per distillazione corrispondono a' profluvii, o flussi.

30. Galeno appone ad Erasistrato un vizio che in tutti i tempi dominò, e in questa nostra età domina più che mai; ed è il voler sempre opporsi agli altri, e proporre qualche cosa del nostro per apparire forniti di privilegiato intelletto.

31. Eranvi varie scuole, e famiglie mediche nella Grecia. Specialmente celebrata fu quella di Coo. Essa vanta Ippocrate. Le opinioni de' Coensi furono esposte da lui. Vennero in seguito i Dogmatici; ma questi dilungaronsi tosto dalle vestigie de' loro maggiori, e specialmente d'Ippocrate, con voler tutto spiegare secondo il dettame dell'immaginazione.

32. Abbiam detto poc'anzi, che Ippocrate riguardava gli umori come mescolati insieme nel sangue, e qui li riguarda come separati. Dobbiamo interpretarlo così: li considerava in due stati: in quello di miscela nel sangue, e in quello di separazione. Così, ad esempio, credeva, che la bile esistesse nel sangue, e poi si separasse dagli altri umori nel fegato. Quindi si deduce, che egli ammetteva nella secrezione una semplice separazione, e non una vera composizione.

33. Con un solo elemento è impossibile di spiegare le differenze de' corpi. Si potrebbe ben dire, che l'unico elemento si può modificare; ma non potrebbe modificarsi, che in densità; e questa modificazione non sarebbe bastevole a spiegare le differenze essenziali de' corpi.

34. Ippocrate stabilì la gran massima: *Contraria contrariis curantur*. Essa fu sempre seguita insino a questi nostri giorni, in cui Hanhemann pretese, che se ne debba seguire tutt'altra, cioè *Similia similibus curantur*.

35. La medicina pratica è interamente fondata sull'osservazione e sull'esperienza: ma questa sperienza non de' essere empirica. Dalle replicate osservazioni si dedussero nozioni generali, dalle quali ne risultò la patologia. E se la patologia emerse dalla clinica, or non vi potrebbe esser clinica senza patologia; perchè dovrebbe aggirarsi tra incertezze, e cadere in abbagli che già furono riconosciuti nella successione de' secoli.

36. Si badi a quello che dice Platone: la maggior parte delle malattie procedere da eccesso del fuoco. Non è questo ciò che dicono i moderni: la maggior parte delle malattie essere da infiammazione? Osservo però, che Platone si contraddice alcun poco, derivando le febbri intermittenti dagli altri elementi: ora, esse non fanno sì picciola parte.

37. Non intendo Galeno, dove accusa Platone dell'aver considerato gli elementi comuni, e non quelli che si fanno ne' sanguigni. Infatti egli ammette solo quattro elementi: considera gli elementi come menome particelle; soggiunge, che tutti i corpi, i quali si generano, e si corrompono, cioè organici, contengono i quattro elementi. Le quali tutte proposizioni cozzano troppo manifestamente con l'attuale: che si ridurrebbe a dire, che gli elementi si formano, e formansi diversamente ne' sanguigni, e negli altri.

38. Platone nelle febbri intermittenti vede un eccesso di uno de' tre umori oltre il fuoco, cioè il sangue. Dunque Galeno avrebbe dovuto apporre a lui di non aver considerato il sangue come cagione di dette febbri; e di più avrebbe dovuto egli dimostrare, che

sono dal sangue, e non dagli altri tre umori. Ma, stando alla sua dottrina, sarebbe rimasto non poco imbarazzato. Dove mai avrebbe trovato luogo per ciascun umore nell'esame della genesi delle febbri e delle altre malattie.

39. Galeno trova assurdissimo ammettere eccesso d'aria nelle febbri quotidiane, ed eccesso d'acqua nelle terzane; e vuole assolutamente, che si creda tutto il contrario; cioè eccesso di atra bile nelle terzane; ed eccesso di pituita nelle quotidiane. In verità non saprei come proverebbe la sua proposizione. L'osservazione dimostra, che il tipo non costituisce differenza essenziale nelle febbri intermittenti. Tutte procedono dalle medesime cagioni, e tutte si curano ad un modo. Aggiungasi, che talvolta un tipo si muta in un altro. Noi supponiamo, che il tipo sia sempre intermittente. Appena è mestieri di avvertire, che l'aria corrisponde all'atra bile, e l'acqua alla pituita.

40. Per colliquazione della carne molle s'intenda infiammazione. E veramente Galeno trova assurdissimo di dire, che da detta colliquazione ne emerga il flemma. Se per colliquazione si intendesse cancrena, o idropisia, non vi sarebbe più cotanta assurdità.

41. Veramente l'etimologia di flemma vorrebbe dire infiammazione, od almeno un risultamento della medesima. Ma poi si lasciò da parte l'etimologia, e si credette tutt'altro: per flemma s'intese acqua, o pituita. Dal che si vede, che già da' tempi i più remoti non si stette con troppo scrupolo all'etimologia delle

parole. Ciò nullameno si può fare una riflessione sul termine di flemma. Egli è credibile, che da prima si reputasse come un effetto dell'infiammazione. Posto questo, noi avremmo un argomento per dire, che già anticamente le malattie conosciute sotto il nome di pituitose, o cachettiche, non differiscono essenzialmente dalle infiammatorie; e che od erano tuttor mantenute da infiammazione, o ne erano una conseguenza. Per esempio si ammetteva il flemma ridondante nelle idropisie; dunque si credeva, che esse fossero da infiammazione. Forse il mio dubbio parrà sforzato; ed io dico, che non è a credere, che adottassero in sul principio un nome che non corrispondesse all'idea, o valore proprio.

42. Platone, per quel che pare, teneva in poco conto il sangue, cioè le porzioni sanguigne nel sangue; perocchè deriva l'infiammazione dalla bile gialla, od amara, e non fa motto del sangue.

43. Ippocrate dichiarando il calore innato autore di tutte le opere naturali, sembrerebbe ammettere, che il calore sia non solamente cagione della vita, ma di tutti i fenomeni dell'universo: eppure abbiamo argomenti per credere il contrario. Egli dice, che i viventi hanno un principio, cui diede il nome d'impellente. Si potrebbe ben dire, che ammettendo l'impellente ne' viventi, non l'esclude da' non viventi. Ma io credo, che si sarebbe spiegato diversamente, e avrebbe detto, che il calore ne' viventi produce altri effetti, che ne' non viventi. Per altra parte, perchè chiamarlo innato? Se fosse diffuso per l'universo, non potrebbe dirsi insito, o proprio. Forse qui per opere naturali

intende sol quelle dell'uomo, e degli animali, inquantochè era suo proposito di parlar dell'uomo, e non dell'universo, o macrocosmo.

44. Già anticamente ammettevasi differenza fra calore, e fuoco. Calore era la qualità; fuoco era l'elemento, cui quella qualità competeva. Tuttavia sovente si scambiava l'un termine coll'altro, e questo scambio si continua tuttora nel linguaggio volgare.

45. Qui leggiamo nel sangue e nelle vene: dobbiamo intendere nelle vene sanguigne: nelle arterie si ammetteva spirito. Ma perchè dire e sangue e vene, se nelle sole vene contenevasi sangue, secondo l'opinione di Erasistrato seguitata insino a' tempi di Galeno? Ammettevansi forse varie specie di vene? non risulta. Quando parlasi dell'alimento, leggiamo il termine di lumi, o pori, o meati, ma non quello di vene. Su questo io rifletto, che sovente si ripetono voci di simile significato, od almeno non esprimenti che un attributo. Noi l'abbiamo più volte veduto nel corso delle Scritture di Galeno. Dunque nel sangue e nelle vene vale lo stesso che nelle vene contenenti sangue; e la condizione di contenente sangue è un mero pleonasmo. I nostri retori non consentirebbero quella metafora fonte di fuoco, perchè il termine di fonte vi mette avanti l'idea di acqua, e non di fuoco. Ma gli antichi non erano cotanto scrupolosi. Per altra parte, fonte esprime sorgente; ora anche il fuoco sorge, od erompe. Tuttavia nel nostro scrivere adattiamci al sentire degli uomini presenti, e diciamo anzi svolgimento di fuoco, che fonte di fuoco.

46. Spiriti in questo luogo non indica pluralità di

spiriti, ma un solo, che è il vitale. Lo spirito animale si prepara nel cervello, e si diffonde per li nervi. Abbiamo rincontrato altri esempli di nomi adoperati nel numero plurale per indicare una cosa singolare.

47. Se lo spirito contiensi nelle arterie, come mai il fuoco si sviluppa nelle vene? Possiamo dar questa spiegazione. Fu tempo, in cui il termine di vene si dava, tanto alle vene, quanto alle arterie: queste dicevansi vene pulsanti. Tal senso si trova pure in Celso: *Venis maxime credimus, fallacissimae rei.*

48. Secondochè insegna Galeno, il calore insito è il principio vitale; e gli spiriti sarebbero alcunchè di diverso, e già secondarii. Noi possiamo farci quest' idea. Il calore insito è il principio per cui i tessuti sono impressionabili, e gli spiriti sono quelli che mettono in azione l'impressionabilità. Gli spiriti vitali impartono al sangue la facoltà d'impressionare: gli spiriti animali danno a' nervi la facoltà di trasportare le impressioni ricevute. Ma qui cadiamo in una gravissima difficoltà. Se il calore insito rende le parti impressionabili, poichè il modo d'impressionabilità de' nervi (animali) si è quello di tramandare al comune sensorio le impressioni fatte dagli agenti esterni sugli organi sensorii esterni, e di trasmettere dal comune sensorio a' muscoli volontarii i comandamenti della volontà, non ci era più necessità di spirito animale: il calore insito avrebbe bastato: oppure lo spirito vitale avrebbe bastato a mettere in atto il calore insito.

49. Coloro, che crescono, non abbisognano di

molto alimento, perchè hanno molto calore insito; od almeno, non per questa sola cagione, ma perchè non debbono solamente risarcire le perdite, ma di più provvedere alla crescenza del corpo. Del resto egli è pur certo, che i robusti hanno mestieri di maggior copia di alimento, che i deboli. Qui Galeno avrebbe dovuto considerare separatamente due condizioni, cioè l'età, e la robustezza.

50. Che coloro, i quali non arrivarono ancora al colmo della loro statura, abbisognino di maggior quantità di alimento, il pruova l'effetto, di che fa parola l'Autore. Essi consumansi, cioè dimagrano. Se ne segue scemamento di forza vitale, ossia di calore insito, questo ne è già un effetto. Intanto non si niega, che pari tutte le altre condizioni i deboli hanno minor bisogno di alimento, che i gagliardi.

51. Qui per fomiti s'intenda gli alimenti, e insieme gli stimoli. Tra alimenti, e stimoli vi sono queste differenze. Gli alimenti risarciscono le perdite: gli stimoli non per sè, nè essenzialmente: gli alimenti sono desunti dagli animali, o dalle piante: gli stimoli ponno appartenere, e molti appartengono a'corpi inorganici. Gli alimenti vengono elaborati dall'apparato gastro-enterico: gli stimoli non si mutano necessariamente nel nostro corpo. Vi sono alimenti per sè non istimolanti; e moltissimi stimoli non sono dotati della facoltà nutriente. Frattanto non va taciuto, che gli alimenti, se non sono per sè stimolanti, dopo essere soggiaciuti a varie elaborazioni, si convertono in sangue, il quale è uno stimolo in-

terno. Ora, venendo a' vecchi, essi per legge di natura debbono appoco appoco discadere e consumarsi: dunque non hanno più egual bisogno di riparare le perdite.

52. Deesi per fomiti intendere non solamente gli alimenti, ma gli stimoli in generale: ce lo dee persuadere quello che osserva Galeno, cioè, che i vecchi da molto fomite vengono spenti. Certamente il buon uso di alimenti salubri non nuoce a' vegliardi; nè le loro malattie procedono più particolarmente dagli sconcerti di digestione. Dunque noi dobbiamo interpretare l'Autore, dicendo, che i vecchi sono soggetti ad essere offesi dagli agenti esterni più facilmente, che coloro, i quali non arrivarono ancora a quella età.

53. Febbri acute qui esprime febbri infiammatorie. Non oserei ammettere, che i vecchi sieno poco soggetti alle infiammazioni. I catarri polmonari, i catarri vescicali sono pure infiammazioni; e sono frequentissimi ne' vecchi. Tuttavia egli è confermato dalla osservazione, che le infiammazioni ne' vecchi mostrano un andamento anzi cronico, che acuto.

54. È da notare, che Galeno sentì la diversità tra respirazione, e perspirazione polmonare. Da ciò dobbiamo dedurre, che considerasse come risultamento della respirazione l'uscire dal sangue che attraversa il polmone una materia fuligginosa: e come effetto della perspirazione que' vapori che escono dall'espirazione, e sono assai visibili nell'inverno.

55. Ippocrate per attrazione intendeva una specie di affinità, per cui i tessuti si pigliano dal sangue

certo materiale, e non altri, tanto per effettuare la nutrizione, quanto per separare i varii umori. Fors'anche estendeva questa forza all'essere ciascun organo sensorio impressionato da una potenza, e non da altre. Operazioni naturali esprime funzioni. Senonchè naturali e soperchie: stantechè le funzioni nello stato di sanità sono dagli antichi dette operazioni; e nello stato morboso, affezioni.

56. Secondo Platone vi sarebbe prima l'espirazione, e poi l'inspirazione. Il che è falso.

57. La teoria della respirazione, proposta da Platone, lascia luogo ad una gravissima difficoltà. Perchè mai l'aria espirata spinge l'aria vicina, e questa l'altra vicina, e così successivamente; e poi nella repulsione non rientra più la medesima aria ne'polmoni? Convien dunque dire, che il polmone esercita un'attrazione verso l'aria pura, e respinge quella che è stata espirata.

58. Fu un grande errore di Galeno il reputare volontaria la respirazione. La volontà può fra brievi limiti accelerarla, e rallentarla, ed anco sospenderla; ma non può a piacimento interromperla, o cessarla.

59. Come mai un Platone cadde nell'abbaglio di credere, che le bevande non vadano insieme co'cibi nel ventricolo? Basterebbe pure il senso a rendercene capaci. Prendiamo un buon bicchiere di vino generoso: sentiamo un fuoco, una vigoria nel ventricolo. Quando siamo travagliati dalla nausea, prendiamo acqua tiepida per provocare il vomito. Quando alcunchè di acqua o d'altro s'intrude nell'aspra arteria, si desta tosto la tosse.

60. Il minio, od altro veleno può indurre lesioni più particolarmente nel tessuto polmonare. Se la sostanza colorante non sia velenosa, non si ottiene l'effetto descritto da Galeno. In ogni caso la materia colorante non è ne' vasi aeriferi. Galeno confessa, che non può passare una copia notevole di bevanda nell'aspra arteria: e perchè poi pretendere, che ve ne passi una minore? doveva almeno dubitare.

LIBRO NONO

Del modo di distinguere la somiglianza e la dissomiglianza, e d'indagare la verità.

Ippocrate esaminò quanto fu motivo di errore e di dubbi a' medici, eziandio ottimi (1). Platone dice, che chi vuole ingannar gli altri, e non lasciarsi ingannare (2), de' acquistare piena conoscenza della somiglianza delle cose (3). Per arrivare a conoscere una cosa, prima di tutto è mestieri conoscere quelle che ci possono scorgere alla medesima (4). Apposito è il dettato: Il principio è la metà del tutto (5). Questo proverbio avealo spesso in bocca Platone. Altri poi dissero di più. Gli uni dissero, che il principio è più della metà: altri arrivarono perfino a dire, che il principio è lo stesso tutto in potestà (6). Ma conviene cercare, come si possa per noi dal principio progredire a conoscere il tutto. Se in noi non esiste alcun principio naturale di giudicare, non possiamo nemmanco trovarne uno artificiale: e se vi ha il naturale, ci riesce pur facile di trovarne uno artificiale (7). I principii naturali debbono essere comuni a tutti gli uomini: altrimenti non sarebbero più naturali (8). Il giudicare delle cose sensibili spetta al senso: e il giudicio delle cose intelligibili (9), si appartiene ad una facoltà distinta (10). Lasciamo piena pienissima licenza a ciascuno di appellarle con quel nome che più gli talenti (11). Non vogliamo fare un corollario maggiore della stessa opera (12). Il far questione su' termini è

ridicolo (13). Ippocrate dice, che nelle nostre investigazioni dobbiamo incominciare dalle cose massime e facilissime: massime per l'uso, e facilissime per essere accomodate alla nostra cognizione (14). La natura ci somministrò due mezzi di conoscere il vero: cioè i giudizi e la fede (15). I giudizi sono gli strumenti sensorii, e le facoltà che si servono de' medesimi strumenti (16). La fede è la persuasione che abbiamo senza veruna dottrina, e solamente per lume della natura: e questa fede non esiste solamente nell'uomo, ma eziandio negli animali irragionevoli (17). Un gran metodo di pervenire a conoscere la verità si è di comporre e dividere (18). Conviene sempre distinguere le pruove probabili dalle necessarie (19). Dobbiamo procedere riguardosi nelle nostre divisioni: stantechè dall'ignorare il modo di fare un'accurata divisione emersero molti e gravi errori (20).

Osservazioni.

1. Un Ippocrate indagò come ottimi ingegni abbiano errato. In queste poche parole noi abbiamo molta materia da considerare. Ippocrate, che meritò il nome di divino, non si fidava dal suo ingegno: ma esaminava le cagioni degli errori. Che diremo di que' giovanetti saccentelli, che, dopo aver passati quattro o cinque anni in un' Università, e avere consecrati uno o due mesi di ciascun anno a percorrere rapidamente i trattati, credonsi già abili a curare le malattie, e a pronunziare *ex cathedra* sul valore di tutto, e sul merito di tutti. Ippocrate esa-

mina le cagioni che fecero errare uomini, non che grandi, massimi. Dunque credeva, che l'esser sommo non ci franca da ogni traviamento: dunque non seguiva con superstizione l'autorità. E il più de' nostri tempi, appena odono un Autore a proclamare una teoria, tosto traggongli dietro, e lo difendono con ostinatezza. Nè solamente seguono ingegni sublimi; ma sovente pur tali, di cui dovrebbe ignorarsi perfino il nome. Non abbiam noi udito pari lodi ad un Tommasini e ad un Leroy? Io qui farò punto: ma il mio lettore ravvolga nella sua mente l'idea, che un Ippocrate indagò come ottimi ingegni abbiano errato, e si studii di approfittarne. Impari a prevenire i disviamenti, a non lasciarsi sedurre dall'autorità de' gran nomi, a procedere riguardoso nell'investigazione della verità.

2. Qui io forte dubito, che vi sia un errore, e che convenga mettere: chi non vuole ingannar gli altri, nè esser desso dagli altri ingannato. Perocchè non è degno del filosofo d'ingannare od imporre; e sì brutta taccia non deesi apporre ad un Platone.

3. Effetti simili suppongono simili cagioni: pari effetti la medesima cagione. La nostra mente dalla conoscenza della somiglianza degli oggetti e delle idee si abilita a classificarli. Converrà tuttavia, che non ci soffermiamo a pochi tratti di somiglianza: chè altrimenti cadremmo in gravissimi abbagli. Così, non pochi medici videro una perfetta somiglianza tra i fenomeni che occorrono ne' viventi, e quelli che hanno luogo nella natura inorganica, perchè si attennero a pochi punti di apparente somiglianza.

4. Questo precetto è della massima importanza. Se negli studii si fanno da molti lentissimi progressi, dipende da che trascurino le nozioni preliminari, e non seguano un buon metodo. Per elevare un edifizio, accumuliam forse comunque i materiali? No: ma s'incomincia a cercare una base stabile: poi si gittano sode fondamenta: in seguito si alzano le mura con ordine. Dobbiamo fare lo stesso ne' nostri studii.

5. Questo proverbio, cui avea sempre in bocca Platone, è pervenuto insino a noi. Udiamo tuttodì: Chi ben comincia è alla metà dell'opra. Nell'educazione si veggono di molti difetti; ma specialmente quello d'incominciarla male. Quante volte i maestri e gl'institutori, con tutto il loro sapere e buon volere, non possono più ottenere quanto vorrebbero, perchè i loro alunni non sono stati bene educati in una età più tenera! Chi si accinge ad una scienza qualunque, dee prima di tutto munirsi delle cognizioni preliminari: altrimenti non avrà mai cognizioni esatte e vera dottrina. Siavi un giovane che si consacri alla medicina: dee studiare gli elementi di storia naturale, della fisica, della chimica. Non parlo degli studii che sono comuni a tutti; come la logica e la metafisica. Farebbe pur bene di studiare i principii della lingua greca. Allora può con tutta fidanza entrare nell'arringo medico, e incominciare lo studio dell'anatomia, e poi quello della fisiologia, e le altre parti successivamente.

6. E' pare una forte esagerazione, il dire, che il principio è il tutto in potestà. Questa espressione vuol dire virtualmente. Per capir bene questo modo di

dire, convien sapere, che una cosa può essere virtuale, ed attuale. È virtuale, quando si ha solamente l'abilità a farla, ma realmente non si fa. È attuale, quando si fa. Rechiamo in mezzo un esempio. Siavi un tale seduto: si può dire, che passeggia virtualmente: e sarebbe assurdo dire, che passeggia attualmente. Passeggia virtualmente, inquantochè, volendolo, potrebbe passeggiare. Si direbbe molto più appositamente, che passeggia virtualmente, quando nella sua mente ravvolge l'atto di passeggiare. Così, quando pensiamo ad un amico lontano, e gli scriviamo lettere, stiamo virtualmente con lui. Posto questo, si potrebbe interpretare la proposta sentenza, e darle una certa plausibilità. Chiunque si accinge ad una cosa, dee prima meditarci sopra, e prevedere il tutto; allora dee farla. Secondo questa interpretazione, si può quasi dire, che il principio è il tutto virtualmente. Ho detto quasi: perchè è pressochè impossibile, che noi possiamo prevedere tutte le difficoltà, e il modo di superarle.

7. L'arte dee tener dietro alla natura. Il pensare e l'operare contro il dettame della natura è pazzia, e non arte. Uno che volesse fare una statua d'uomo, e tagliasse comunque il legno, o rompesse comunque il marmo, verrebbe mai a capo di formare la statua? Mai no. Dicasi lo stesso de' medici. Quando propongono dottrine non dedotte da quanto presenta la natura, cessano di esser medici, e sono o pazzi, o, quel che è peggio, impostori.

8. Tutti gli uomini, ben costituiti, hanno le medesime facoltà, sebbene in diverso grado. Tra lo

scienziato e l'indotto vi passa questa differenza: che il primo imparò ad esercitare le sue facoltà, e le accrebbe; l'altro le lasciò intorpidire. Così tutti hanno facoltà di far movimenti: ma il ballerino impara a farli con cert' ordine.

9. Per cose intelligibili s'intendano quelle le quali non cadono a dirittura sotto i sensi esterni: ma possiamo conoscerle mediante il raziocinio. Con ciò non si pretende, che le cose intelligibili non abbiano che fare colle sensibili. Ma le sensibili, quali si rappresentano, non ci si fanno conoscere compitamente: dunque quello che colla meditazione si può conoscere, si dirà intelligibile.

10. La nostra anima, dappoichè ha presenti varie percezioni od immagini, non solamente le esamina separatamente, ma le confronta, e ne deduce mille altre, e pur crearne alcune. Cioè ne forma tali, la cui connessione, con le prime non è più facile a vedere. Questa facoltà è la ragione.

11. Galeno non ama di far questione su' nomi. Non vuol neppure sancirne uno per la ragione. Qui tuttavia poteva benissimo, perchè niuno avrebbe potuto contrastarglielo. Noteremo tuttavia, che varie sono le opinioni sull'atto prima dell'anima: chi vuole, che sia la percezione: chi l' attenzione, chi altre. Ma, se ben si consideri, la controversia è più di parole, che di sostanza. Niuno può mettere in dubbio, che l'anima prima percepisca, poi passi ad altri atti. Se per attenzione si voglia intendere la percezione più attiva, o, come si dice, appercezione, siamo d'accordo: ma avvertiamo, che qui havvi del

minuzioso. In fatti, percepire è il sentire attivo dell'anima: l'appercepire è l'esser consapevole di quel sentire: ma, se non vi fosse conscienza, sarebbe lo stesso che se non percepisce. Dico, che percepire è il sentire attivo dell'anima: perocchè, quando l'anima è impressionata, ed è solamente passiva, dicesi sensazione, e non percezione.

12. Corollario suol dirsi una proposizione che si deduce da un'altra. Quando è un' osservazione non direttamente nè assolutamente connessa colla proposizione primaria, dicesi da' Greci *scholion*. Qui Galeno piglia il termine di corollario per qualunque osservazione accessoria. Condanna adunque coloro che per far questioni su' termini perdono di vista l'argomento principale, e a forza di dilungarsi fanno sì che le annotazioni sorpassino l'essenziale.

13. È eccessivo Galeno nel condannare l' esame de' termini. Quando può venir chiarezza da un vocabolo, dobbiamo servircene: dobbiamo sfuggire gli equivoci: tanto più quelli che ci danno un' idea falsa. Insomma i vocaboli sono simboli, anzi, direi, l'anima de' concetti.

14. Ippocrate per cose massime intende usitate. Or queste sono le più facili a conoscersi. Dunque ne' nostri raziocinii dobbiamo incominciare da esse.

15. Galeno per fede intende il compreso di ciò che sappiamo dalla stessa natura: si direbbe assai bene, per istinto.

16. A' sensi non riferisce solamente gli esterni;

ma eziandio gli interni: essi vengono espressi da quelle parole: Le facoltà che si servono degli strumenti sensorii. Qui intendasi esterni, perchè anche i sensi interni si esercitano per particolari strumenti o fibre.

17. Il significato che abbiamo dato al termine di fede risulta chiaro da quanto dice Galeno: Esser cioè comuni all'uomo ed a' bruti irragionevoli: in fatti l'istinto è comune, e non il raziocinio.

18. Il metodo di comporre, corrisponde a quello che fu detto sintetico, e il metodo di dividere all'analitico. Galeno adunque non cercò, qual de' due meriti preferisca; ma stabilì, che debbansi amendue adoperare.

19. Nelle nostre dottrine dobbiamo sempre distinguere le cose certe dalle incerte, le probabili dalle improbabili, e le dimostrate da quelle che nol sono tuttavia. In questo consiste la vera scienza. Altrimenti si ha un ammasso confuso di verità e di errori, di verità sterili e di errori funesti. Dico, verità sterili; perchè, non essendo ben conosciute, non possono alluminarci; dico, errori funesti; perchè ci impediscono di ravvisare la verità.

20. Come mai addiviene, che molti partano da' medesimi principii, per qualche tratto procedano di conserva, e poi in fine non si incontrino tra loro? L'unico motivo si è, che non tutti procedano con tutta circospezione, e falliscano in qualche punto. Ne' calcoli basta errare d'una cifra per trovarsi alla fine lungi dalla debita quantità. Nel camminar per una via che metta capo a più altre basta fallir d'un

passo per essere portati assai lungi dalla meta cui tendevamo. A sfuggire ogni traviamento, giova a quando a quando riandare la serie delle nostre idee. Così ci verrà fatto di vedere, se vi sia un continuato collegamento.

Elementi dell'arte sono quelli che sono evidenti (1). L'uomo e tutti gli altri animali sono composti di solidi, umori, spiriti (2). Lo stesso dicasi delle piante (3). Gli umori sono quattro: il sangue, la pituita, la bile gialla, la bile nericcia od atra (4). Il sangue è caldo, umido, rosso, dolce: la pituita fredda, umida, bianca, salmastra: la bile gialla, calda, secca, pallida, amara: l'atra bile fredda, secca, atra e flatuosa. Le età dividonsi in quattro parti; e così pur le stagioni (5). Nell'età puerile, e nella primavera predomina il sangue: nell'età fiorente, e nell'estate, la bile gialla: nell'età declinante, e nell'autunno, l'atra bile: nella vecchiezza e nell'inverno, la pituita (6). La natura degli umori corrisponde a' tempi (7). La primavera è calda ed umida, come il sangue: l'estate calda e secca, come la bile gialla: l'autunno freddo e secco, come la bile atra: l'inverno freddo ed umido, come la pituita (8). Simili differenze, tuttavia meno sensibili, occorrono ne' vari giorni, e nelle varie parti di un medesimo giorno (9). Le nature virili differiscono dalle femminee. I maschi sono più caldi e più secchi: le femmine più fredde e più umide (10). La postura delle contrade, la proprietà dell'aria, la maniera del vitto apportano differenze (11). Vi sono similmente varietà nelle parti del corpo. I maschi sono generati nelle parti destre; le femmine nelle sinistre (12). Le

parti destre prevalgono sulle sinistre, e le superiori sulle inferiori (13). Le cagioni morbose dividonsi in violente, e in quelle che sono relative all'aria (14). Gli umori vi hanno gran parte (15). Possono peccare o per eccesso, o per iscemamento, o per qualità, o per trasposizione di luogo (16). Conviene adoperar rimedii che sieno contrarii alle cagioni (17). Le malattie dividonsi in acute, croniche, medie (18). Le acute sono prodotte dalla bile e dal sangue, assalgono l'età fiorente, incominciano per lo più nella state e nella primavera. Le croniche procedono dalla pituita e dall'atra bile, e travagliano la vecchiezza e nell'inverno. Medie finalmente sono quelle malattie, le cui cagioni sono miste (19). Le malattie acute si giudicano per lo più ne' giorni dispari, e le croniche ne' pari (20): nell'estate, ne' giovani, nelle parti destre e superiori i giorni critici sono dispari; pari nelle condizioni contrarie (21). Vuolsi specialmente conoscere la sede che è travagliata dall'affezione primaria; perocchè di qui il medico trae molto utile ad investigare i segni e ad eseguire la curazione.

Osservazioni.

1. Ippocrate voleva, che si dovessero solamente seguire quelle cose le quali sono evidenti: od almeno voleva, che non si pigliassero per fondamenti, che le cose dimostrate. Questa proposizione, presa nuda nuda, è troppo arrisicata, e forse falsa. Di fatto, in molte scienze, e specialmente nella me-

dicina, non possiamo pretendere all'evidenza: dee bastarci la plausibilità. Ma, se noi ci faremo ad interpretare con la debita larghezza la medesima proposizione, la troveremo di gran peso. E' parmi, che Ippocrate si possa interpretare così: Per fondamento dell'arte medica noi dobbiamo scegliere quelle cose le quali sono state confermate da un sufficiente numero di fatti. Le altre cose non si negano; ma si riserbano ad ulteriori osservazioni.

2. Se Ippocrate, oltre a' solidi ed agli umori, ammetteva gli spiriti, possiamo credere, che per natura intendesse detti spiriti. Questa tuttavia è una semplice congettura; perocchè, avrebbe ben potuto, per natura intendere alcunchè di diverso da detti tre elementi, o fors'anco una forza che risultasse dal loro tuttinsieme. Ciò nulla meno, poichè non ammette esplicitamente l'impellente o natura, come un che di diverso dagli spiriti, possiamo credere, che per ispirito volesse esprimere la natura, o, il che torna allo stesso, riguardasse come una medesima cosa gli spiriti e la natura.

3. Gli animali e le piante hanno certi caratteri comuni, ed altri proprii. Caratteri comuni sono l'organismo e la forza vitale. Nell'organismo comprendonsi i solidi e gli umori. Caratteri diversi sono la conscienza, e la facoltà locomotrice negli animali: mancanza di queste due facoltà nelle piante. La conscienza e la facoltà locomotiva competono all'anima. L'uomo poi differisce dagli animali, perchè ha un' anima razionale.

4. Non si può veramente determinare, che mai

intendessero gli antichi per pituita. Sembra, che intendessero il muco. La bile atra è una pretta chimera. Si consente, che la bile può soggiacere a mutamenti, e può assumere un color più fosco, ed anco pendente al nericcio; ma non sarà mai un umore naturale distinto dalla bile gialla; sarà, al contrario, una degenerazione della medesima bile.

5. Il nostro Autore, dicendo, che le età dividonsi in quattro parti, intende, che la vita si divide in quattro età. Così pure non sono già le stagioni, che dividansi in quattro parti; ma le stagioni sono al numero di quattro. Si è voluto fare un paragone fra le età e le stagioni. Questo fu un giuoco di fantasia: perocchè il numero delle stagioni non è punto lo stesso in tutti i climi; al contrario, le età osservansi nel medesimo tenore dappertutto: seppur si faccia eccezione della varia durata di ciascheduna.

6. Ammettere una varia disposizione del corpo nelle varie età è conforme all'osservazione; ma poi una severa osservazione non dimostra un subito mutamento in un medesimo individuo; cosicchè debbano succedersi quattro stati nell'anno. Almeno questo si è di molto esagerato.

7. La condizione degli umori è anzi temperata, o, come suolsi dire, influenzata da' nostri solidi, che dagli agenti esterni. Questi agenti impressionano i solidi: secondochè i solidi trovansi in vario stato, anche gli umori assumono modificazione di crasi.

8. È pur più semplice dire, che la varia temperatura induce mutamenti nello stato de' solidi, e che in seguito ne emergono corrispondenti stati negli

umori, che ammettere una diretta influenza dalle stagioni sugli umori.

9. Abbiamo avvertito, che non si possono ammettere notevoli mutamenti nella disposizione del corpo, secondochè succedonsi le stagioni. Tanto meno ne ammettiamo in un medesimo giorno.

10. Ammettansi pur più umide le femmine; ma non so se debbansi riguardare come più fredde. Qui dobbiamo interpretare Ippocrate. Egli forse per fredde intendeva deboli: altrimenti avrebbe detto una cosa troppo contraria all'osservazione.

11. Senza manco nessuno il clima e il vitto esercitano una grande influenza su' corpi umani. Le qualità dell'aria dipendono specialmente dalla postura delle regioni o climi. Qui per climi non intendiamo solamente i luoghi posti a certa distanza dall'equatore; ma ragguardiamo pure a tutte le condizioni di ciascun luogo.

12. Nulla dimostra, che i maschi sieno generati dalle parti destre, e le femmine dalle parti sinistre. Per parti qui s'intendono tanto le virili, quanto le femminee. Ippocrate cioè credeva, che il testicolo destro, e il seno o lato destro dell'utero operassero nella generazione de' maschi; e così il testicolo sinistro ed il lato sinistro dell' utero fossero attivi nella generazione della femmina: or questo non è.

13. Non è costante, che le parti destre prevalgano sulle sinistre. Quali saranno le parti inferiori? Si prenderà il diaframma per termine di divisione? Noteremo, che sovente prevalgono le parti inferiori. Ma qui si parla di organi genitali: dunque non

può nemmanco reggere la nostra supposizione. Due individui generano or maschi, or femmine. Dunque non si può credere, che la differenza del sesso proceda da diverso grado di vigoria ne' generanti.

14. Non basta dividere le cagioni morbose in violente, e in quelle che sono relative all'aria. Ve ne sono molte, che non appartengono nè a quelle, nè a queste. Gli alimenti, per esempio, la vita sedentaria, i patemi d'animo non sono nè cagioni violente, nè relative all'aria. Qui per violente vuolsi intendere meccaniche: altrimenti ogni cagione morbosa si potrebbe appellare violenta, inquantochè perturba il concento delle funzioni.

15. Gli umori nelle malattie sono affetti secondariamente. Del resto noi vediamo, che Ippocrate non avvisava, che gli umori fossero la sede essenziale delle malattie: dice solamente che vi hanno gran parte. Avrebbe detto meglio qualche parte; perchè i solidi sono i primi e prevalenti, anzi i temperatori.

16. Quando gli umori portansi a' luoghi non proprii, non sono, almeno attualmente e di necessità, morbosi; ma sono solamente uno stimolo incongruo relativo. È ben vero, che sono sempre in tal caso cagione morbosa.

17. Qui Ippocrate, dicendo, che conviene adoperar rimedii contrarii alle cagioni, intende implicitamente la cagione prossima, che è quella che costituisce la malattia. Veramente non si potrebbe applicare costantemente alle cagioni occasionali. Il freddo, ad esempio, può essere cagione d'infiammazione, e il calore non la cura.

18. La divisione delle malattie desunta dalla loro durata non è sufficiente. Malattie della medesima indole possono avere diversa durata; e malattie di diversa indole possono avere la medesima lunghezza. Per altra parte non vedo, perchè mai Ippocrate divida le malattie in acute, croniche, e medie. Quali saranno le medie? Avrebbe dovuto fissarne i limiti. In tal caso si direbbe sempre, che le medie sono acute meno brevi. I medici ne' tempi sussecutivi fecero vari gradi delle malattie acute: si ebbero quindi le acutissime, le peracute, le acute semplicemente, le acute per iscadenza. Le prime durano sette giorni, od almeno non di più: le seconde quattordici: le terze ventuno: le quarte quaranta.

19. La varia lunghezza delle malattie sovente dipende dall'intensità della cagione occasionale: altre volte dall'indole de' tessuti in cui si stabilisce il processo morboso. Le cagioni remote, specialmente le occasionali, debbono essere considerate in complesso. Ora l'una elide l'altra: altre volte si aumentano fra loro. E perchè derivare le malattie medie dalle cagioni miste? Era pur meglio dedurle dalle cagioni moderate. È ben vero, che anche quando vi sono più cagioni di diversa indole si ha uno scemamento; ma anche una cagione sola e pura, ove sia moderata, può apportare una malattia media, o meno acuta.

20. L'osservazione non provò costante il giudicarsi delle malattie acute ne' giorni dispari, e croniche ne' pari.

21. Possono destarsi malattie acute in estate, ne'

giovani. e nelle parti destre e superiori. In tal caso, stando a quanto poc'anzi disse Ippocrate, dovrebbero i giorni critici essere pari, e viceversa. Dunque qui vi è manifesta contradizione.

22. Gran verità disse Ippocrate: doversi cioè determinare la sede della malattia. E' si vede, che a torto i moderni pretendono d'esserne stati i scopritori. Noi però rifletteremo, che non basta conoscere la sede; ma è di più necessario conoscere lo stato delle forze vitali. La considerazione de' sintomi ci fa conoscere, che la sede della malattia è nel fegato: non basta ancora; perchè il fegato può soggiacere a varie malattie. Ponderiamo ben bene il tutto: deduciamo, che vi ha flogosi: ne sappiamo quanto basta. La malattia è infiammazione; dunque metodo deprimente: l'organo primariamente travagliato è il fegato; dunque rimedii, che posseggano una virtù elettiva sul medesimo.

DELL' USO DE' POLSI

Qual' è l'uso de' polsi? È forse lo stesso, che della respirazione? Così parve a tutti i medici e' filosofi (1). Ma ne hanno poi qualche altro di più? Se si tolga la respirazione, ne viene tosto la morte. Se moltissime parti vengano private di polso, non ne seguirà notevol lesione (2). Allaccinsi le arterie che per gl' inguini si conducono alle gambe, o quelle che per le ale si portano alle mani. Saranno desse prive di polso: tuttavia non vengono aboliti nelle gambe, nè il movimento volontario, nè il senso (3). Che se dopo qualche spazio di tempo non solamente intorpidiscono e si raffreddano, e divengono pallide, ma eziandio cessino di essere nutrite, forse questi effetti procedono più per comunità e per consenso (4), che per impedimento de' polsi (5). Allaccinsi i nervi: le parti si faranno tosto immobili ed insensibili (6). Dunque anche le arterie, quando fossero affette, si somigliano in modo che i nervi doveano tosto cessare di conferire quello che prima conferivano di utile (7). Ora, se vengano allacciate le arterie che sono nel collo, non ne seguirà un evidente danno all' animale. Sebbene il cuore col cervello, cioè il principale stromento delle azioni vitali col principale strumento delle azioni animali, continuano ad essere attivi (8). Dunque, se la lesione delle arterie che sono di tanto rilievo non apportano incomodi all' animale, molto meno noceranno le lesioni di qualsiasi altra arteria. Se quando sono lese nulla nuocono, con-

vien dire, che, quando sono nello stato naturale, nulla contribuiscono (9). Ma come mai noi caviamo i presagi specialmente dal polso? Si potrebbe dire che i segni non traggonsi sempre nè esclusivamente dalle cagioni di gran momento. Così, ad esempio, si ragguarda alle unghie incurvate e nereggianti (10). Ora si cerca da qual principio sieno partiti i medici ed i filosofi nell'assegnare uno stesso uso al polso ed alla respirazione. Egli è a credere, che abbiano avvertito, che le due funzioni sono mutate dalle medesime cagioni (11). L'esercizio della persona e il bagno accelerano la respirazione, e ad un tempo rendono frequente il polso. Così pure il freddo rende rara la respirazione, e tardo il polso (12). Che se per ismoderata pienezza i polsi si fanno maggiori, e la respirazione minore, questo procede da che pel setto trasverso vi rimane un luogo angusto (13). Del resto, se la respirazione è picciola, è più frequente, cosicchè la frequenza compensa la picciolezza. Abbiamo veduto, parlando dell'uso della respirazione, che esso è doppio: cioè la custodia del calore insito, e la nutrizione dello spirito animale (14). Ma proviamo, che il polso conserva il calore di ciascuna parte (15). Lo spirito (16) viene consumato nel movimento volontario. In seguito all'allacciatura delle arterie, gli animali scorrazzano tuttavia: ma dopo qualche tempo non possono più muoversi. La cagione sembra esser quel plesso che da Erofilo fu detto reticolare. Perocchè in esso le arterie carotidi, quando salgono al capo, prima che abbiano trapassata la dura meninge, vengono da essa spartite in

più rami, e infine vanno ad occupare un non picciolo spazio che si chiama base del cervello. Ora egli parrebbe, che avrebbero potuto impiantarsi tosto nel cervello, dove da principio accennavano, appena varcate le membrane. Tale è l'uso di quel maraviglioso plesso posto dalla natura in un luogo sì sicuro. E come in altri luoghi, così pure in questo la natura costringe il sangue a passare per lunghi avvolgimenti di vasi, onde si possa meglio elaborare, e preparare un copioso alimento allo spirito animale (17). Perciò, allorquando è stata tolta la continuazione (18) tra il cuore ed il cervello, può bastare quel tessuto reticolare; specialmente, se l'animale sia in quiete; stantechè lo spirito animale non è consumato per lo movimento volontario (19). Ippocrate scrisse, che tutto il corpo è a sè conspirabile e conflessibile (20): con ciò vuol pure dire, che, quando una parte non può più per sè bastare a conservarsi il calore, le altre alcunchè del loro le somministrano (21). Cessano di somministrarne le arterie? ne somministrano le vene (22). La respirazione è specialmente destinata alla custodia del calore insito: ma, quando ella cessa, è supplita dal polso (23). Abbiamo detto, che anche le vene conferiscono a conservare il calore. Proviamolo. All'occasione di battaglie si ha occasione di medicare ferite. In tal caso deesi passare ad allacciare ora le arterie, ed or le vene. Quando si allacciano arterie, si prova dal soggetto un senso di freddo: quando allacciansi le vene, si pruova un simile senso di freddo, ma minore, e più tardo. Dal che si comprende, che non

solamente le arterie, ma eziandio le vene conferiscono a consumare il calore (24). Il quale effetto si ha pure, se si allaccino i vasi in parti non ferite. Abbiamo avvertito, parlando della respirazione, che nell'inspirazione il calore nativo si raffredda, e che nell'espirazione si ha l'espulsione di un escremento fumoso; e che i due atti contribuiscono egualmente alla conservazione del calore nativo. Così pure nella diastole si ha attrazione di qualche sostanza; e nella sistole si espelle una superfluità fumosa (25). Archigene opinava, che l'arteria, mentre si contrae, si riempia; e che, mentre si dilata, si vuoti (26). Galeno al contrario vuole che le fauci, il polmone, il petto si dilatino nel ricevere lo spirito: e così pure le arterie, mentre attraggono, si dilatino (27); ma allorquando rendono lo spirito (28): anzi quel riposo, che succede alla contrazione, essendo maggiore di quello che succede alla dilatazione, siccome quello che precede il ricevimento dello spirito, è maggiore di quello che succede, indica anche in questo una corrispondenza fra i polsi e la respirazione (29). L'inspirazione nel polmone è ciò che è la dilatazione nelle arterie, e l'ispirazione corrisponde alla contrazione delle medesime (30). Autore ed origine di questo doppio e composto movimento delle arterie che costituisce il polso (31) si è il cuore (32). Le arterie ricevono la forza dal cuore (33), e comunicano con tutte le parti del corpo (34). Si feriscano grandi e molte vene in un animale: vuotansi e le arterie e le vene (35). Le arterie dilatate ricevono dalle vene: quelle contratte respingono in queste (36). Le boccucce che finiscono alla

cute mandan fuori un escremento fumoso (37), e ricevono una non picciola porzione dell'aria ambiente (38). Le arterie ricevono più dal cuore, ma rendono meno (39). La cagione è riposta nelle membrane che nascono nella sua parte di sopra (40). Le arterie traggono da tutto il corpo, e trasmettono a tutto il corpo (41). Erasistrato insegnò, che le arterie riempionsi dello spirito che vien loro dal cuore (42). Al contrario Galeno scrisse, che le arterie contengono sangue anche nello stato naturale (43); che si riempiono, perchè si dilatano; e non si dilatano, perchè si riempiono (44). Si è disputato, se la diastole, o la sistole, o tutte due sieno azioni delle arterie (45). Se si sparino corpi di animali, si vedranno le vene concidenti, e le arterie aperte (46). Alcuni dicono, che le arterie rimangono aperte, non per propria natura, ma piuttosto per essere irrigidite dal freddo (47). Ma altri immersero il corpo morto in acqua calda, e videro le arterie nel medesimo stato. Dal che si può argomentare, che non è punto il freddo quello che tiene aperte le arterie (48). Coloro i quali ammettono la diastole come attiva, riflettono, che ne' gagliardi la diastole è grande, e ne' deboli è picciola (49). Galeno osserva, che sovente il polso è picciolo nelle crisi salutari: ora non vi ha chi sia sì pazzo da dire, che siavi in allora debolezza (50). Dal che si deduce, che tanto la diastole, quanto la sistole sono azioni delle arterie (51). La contrazione del polso (52) si può assomigliare all'efflazione che si fa nella respirazione (53). L'emissione dello spirito è remissione e cessazione di azione; ma l'effla-

zione è azione (54). Dicasi lo stesso delle arterie (55): esse hanno due facoltà insite contrarie (56). Abbiamo fatto confronto tra la respirazione e le arterie: dunque dobbiamo ammettere in queste un'azione che risponda all'efflazione (57). Se la diastole fosse cessazione e quiete, ne seguirebbe in primo luogo, che sarebbe sempre equabile, nè mai o più celere o più tarda (58); inoltre non farebbero che restituirsi, dopo la contrazione, allo stato di mollezza: ma non spingonsi oltre quel limite (59): dunque la diastole è azione. Aggiungasi, che le molli tuniche sono più facili a' movimenti, più obsequenti, e, diremmo, più docili (60). Ma quando, dopo d'essere state mosse, sono lasciate a sè, ritornano più prontamente al proprio stato le dure, che le molli (61). Non altrimenti le piante dure resistono meglio, che le molli, a qualsiasi forza; ma poi lasciate a sè tornano più prontamente alla primiera loro posizione (62).

Osservazioni.

1. La circolazione e la respirazione tendono al medesimo fine; stantechè la prima distribuisce il sangue a tutte le parti, e la seconda restituisce al sangue la crasi opportuna. Il polmone, anzichè il cuore, dovrebbe considerarsi come l'organo precipuo del sistema irrigatore; perocchè il sangue non subisce verun mutamento nel cuore, e ne subisce de' notevolissimi nel polmone.

2. Anche la cessazione della circolazione apporta morte, almeno apparente: 1.° perchè il sangue è una condizione necessaria all'impressionabilità: 2.° per-

chè è uno stimolo necessario: 3.° perchè restaura l'organismo: 4.° perchè il sangue dee di continuo esser fornito della debita crasi. L'intermissione del respiro non apporta subita morte vera, ma solo apparente. Dunque siamo in pari condizioni. Se togliendo il passaggio del sangue ad alcune parti, le altre continuano ad essere come prima, vuolsi dire, che ciò dipende da che un solo è l'organo respiratorio, e moltissimi sono gli organi circolatorii: ciascun segmento del sistema sanguigno possiede in sè la facoltà di spingere il sangue.

3. Quando si allacciano tutti i vasi che portano il sangue ad un membro, non indugiano gran fatto ad abolirsi il senso ed il movimento volontario.

4. Galeno dice per comunità e per consenso: e' parrebbe adunque, che vi faccia distinzione: e forse è questa. Comunità è quella partecipazione di affezioni che si fa a' tratti successivi: il consenso ha luogo tra parti non contigue. Del resto osserverò quanto già altre volte osservai; vale a dire, che Galeno amò di valersi ad un tempo di voci che hanno lo stesso valore per chiarir meglio i suoi concetti.

5. Le perturbazioni che succedono all'interrotta circolazione del sangue deduconsi meglio dalla mancanza del sangue, che dal consenso: od almeno i primi mutamenti procedono da detta cagione: nulla poi ripugna che ne sottentrino altri simpatici.

6. L'immobilità e l'insensibilità succedono solamente all'allacciatura de' nervi che spettano alla vita animale. Quanto a quelli che provvedono alla vita nutritiva, le loro condizioni non vogliono essere di-

stinti da quegli organi a cui si conducono. Dunque i nervi, che si distribuiscono per le arterie, soggiaceranno alle stesse fasi, che le medesime. Infatti la loro abilità ad operare dipende da' loro nervi. Ma la mancanza di senso e di movimento volontario non è un effetto diretto: dipende già dall' essersi abolita la vita nutritiva.

7. L'influenza nervosa nella vita nutritiva non vuol essere considerata separatamente: deesi ragguardare al tutto. La forza del cuore, ad esempio, è dal suo tessuto: ma non più da' nervi, che dagli altri elementi organici.

8. Galeno riguarda il cuore come organo principale delle azioni vitali, e il cervello come organo principale delle azioni animali. Era pur facile di fare un passo, e dire, che l'azione del cuore non dipende dal cervello.

9. Si scorge, che Galeno faceva l'applicazione della patologia alla fisiologia. Sommi veramente sono i vantaggi che queste due parti della medicina si apprestano a vicenda: ma non va nemmanco tacciuto, che non è sempre conceduto di dedurre principii generali.

10. Il nostro Autore riflette, che il polso non è un segno precipuo onde stabilire la prognosi; e noi diremo pure lo stesso della diagnosi.

11. Il subire due funzioni le stesse vicissitudini quanto alla maggiore o minore attività dimostra solamente una correlazione; ma non un medesimo uso. Tuttavia questa condizione può diggià indurci ad investigare altri caratteri, da cui ricavare la comu-

nione di ufficio. Noi abbiamo testè veduto, che l'analogia, anzi la cospirazione delle due funzioni consiste specialmente in questo, che la respirazione ristaura la crasi del sangue, e la circolazione il distribuisce a tutte le parti.

12. Intendansi i bagni caldi, quando si dice, che accelerano la respirazione, e ad un tempo rendono più frequente il polso. Perocchè i bagni tiepidi producono un effetto contrario.

13. La pienezza differisce dalla frequenza. Quando si confrontano tra loro la respirazione ed il polso, debbonsi osservare le stesse condizioni: cioè frequenza di polso, e frequenza di respirazione. Quanto poi alla cagione delle respirazioni minori, cui adduce Galeno, essa non è plausibile. La capacità del torace non è mai di cotanto diminuita dal diaframma: si potrebbe accusar questa cagione nell'infiammazione del medesimo, e non nelle altre malattie.

14. Galeno osserva due usi comuni alla respirazione ed alla circolazione; e sono la custodia del calore insito, e la nutrizione dello spirito animale. Cangiamo parole: le due funzioni tendono a sviluppare il calore vitale, e a restaurare la forza della vita. Ma però vorrei, che non avesse detto spirito animale; perchè non restaurano solamente la facoltà sensifica e motrice volontaria, ma l'impressionabilità in generale.

15. Il calore vitale si può riguardare come una specie di secrezione. Ora le secrezioni non si fanno da' vasi in cui il sangue si muove rapidamente. Ma da altri che però ne sono continui.

16. Lo spirito animale non viene solamente consumato dal movimento volontario, ma eziandio dal senso.

17. Fu sempre creduto da' fisiologi, che i lunghi avvolgimenti de' vasi tendono a preparare il sangue a' vari ufficii, e specialmente alle varie secrezioni: ma non se ne ha una positiva dimostrazione.

18. Galeno, dicendo continuazione tra il cuore ed il cervello, per continuazione intende comunicazione per mezzo de' nervi e de' vasi.

19. L'azione del cuore procede dall'influenza de' proprii nervi, e non da quella del cervello.

20. Ippocrate dice, che tutto il corpo è a sè conspirabile e conflessibile. Qui vi sono tre cose ad avvertire. Primieramente, si vale di due termini, che hanno lo stesso valore, ma il fa per far meglio sentire l'importanza della sua proposizione. Poi, dice cospirabile e conflessibile, e non cospirante e conflettente, per indicare, che non presenta sempre gli stessi fenomeni consensuali, ma che può all'uopo presentarne varii. Finalmente cospirabile e conflessibile hanno qui il senso neutro e non il passivo. Il che se fosse stato diligentemente notato da alcuni, non avrebbero alzato tanti clamori, perchè talvolta lessero sensibile per sensitivo.

21. Il trasmettersi che fanno le parti porzione del proprio calore è già un effetto del trasmettersi della propria energia vitale. Più chiaramente, la comunicazione del calore da parte a parte non ubbidisce in un modo assoluto alle leggi fisiche e chimiche.

22. La temperatura vitale è conservata e risarcita dal sangue arterioso. Se cessi l'azione delle arterie, cessa pur quella delle vene.

23. La respirazione non è supplita dal polso, ossia dalla circolazione. Anzi la circolazione dipende già dalla respirazione, inquantochè il sangue non potrebbe essere stimolo conveniente, se non ricevesse la debita crasi nel suo passaggio, attraverso al polmone, sotto l'influenza dell'aria inspirata.

24. Non possiamo allacciare le vene, senzachè ne segua una mutazione nelle arterie. Si noti inoltre, che la temperatura vitale non vuol essere giudicata dal senso, che prova la persona. Un tal senso sovente procede da una particolare condizione del sistema nervoso. Talvolta si accusa un senso di freddo, mentre il medico, toccando il corpo dell'individuo, sente anzi un gran calore.

25. Non si può far confronto tra l'inspirazione e la dilatazione delle arterie, nè tra l'espirazione e la contrazione. Nella respirazione l'aria si altera: il sangue non si altera nel succedersi la contrazione e la distensione. Si fanno mutamenti nel sangue; ma mentre attraversa il polmone.

26. Era troppo assurda l'opinione di Archigene, che le arterie si riempiono nell'atto della contrazione. Egli è troppo evidente, che, quanto maggiore è la capacità, tanto maggiore si è la quantità del sangue che può esservi contenuto. Inoltre le arterie, nell'atto del distendersi, attraggono, e, diremmo, suggono il sangue.

27. Le arterie non si dilatano, perchè attraggono; ma attraggono, perchè si dilatarono.

28. I movimenti delle arterie non serbano una costante corrispondenza con quelli de' polmoni. Consta solamente, che, a misura che più frequente è la respirazione, più frequente è il polso. Nè le arterie rendono lo spirito. Lo stesso Galeno confutò l'opinione di coloro i quali stabilivano con Erasistrato, che le arterie non contenessero sangue, ma spirito.

29. Non ci è verun intervallo di riposo, od inazione tra la contrazione e la dilatazione, come nemmanco tra l'inspirazione e l'espirazione. Se non che noi possiamo fra certi limiti rattenere il fiato, mentre non possiamo in verun modo prolungare o la contrazione, o la distensione delle arterie.

30. Tra l'inspirazione e la diastole si può solamente stabilir questo punto d'analogia, che nell'una e nell'altra si ha aumento di capacità e assortimento.

31. Galeno, dicendo, che il movimento delle arterie è doppio e composto, si può interpretare in questa maniera: che la sistole e la diastole non sono due movimenti distinti, ma due parti d'un medesimo movimento. Forse sarebbe più esatto di dire movimento doppio, cioè composto. In tal guisa si farebbe sentire, che, dicendo composto, si vuol dare un particolar valore al termine di doppio. Dicendo semplicemente doppio, si potrebbe credere, che sienvi due movimenti distinti: al contrario dicendo composto, si viene ad avvertire, che sono due parti di un solo movimento.

32. Il movimento delle arterie non procede dal cuore, ma dalle medesime arterie.

33. Noi troviamo nel tessuto arterioso tutte le condizioni che sono necessarie alla sistole ed alla diastole. Ma per ora ci limiteremo ad osservare, che l'attività delle arterie non corrisponde sempre a quella del cuore.

34. Essendovi una generale comunicazione di tutti i vasi sanguigni, mal dicesi, che vi sono due circolazioni; la polmonare e la generale.

35. Havvi una generale comunicazione tra le arterie e le vene. Anzi nell'intero circolo si ha un'interposizione di arterie e di vene. Vo' dire, che le vene cave sono tra le ramificazioni dell'arteria aorta e le arterie polmonari. Anzi le vene polmonari sono riguardate come arteriose, e le arterie polmonari come venose.

36. Ingegnosissimo è il concetto di Galeno, dell'esservi due atti nelle arterie e nelle vene. Le arterie, mentre si contraggono, spingono il sangue nelle vene: mentre si dilatano, succhiano il sangue dal cuore, e il cuore dalle vene.

37. Galeno ammette una specie di respirazione cutanea: questa respirazione vuol essere distinta dalla perspirazione. Nella respirazione si secerne un vapore: nella respirazione si ammetterebbero mutamenti nell'aria corrispondenti, anzi pari a quelli che hanno luogo ne' polmoni.

38. Non è provato, che l'aria atmosferica sia inspirata dalla cute. Quanto a' particolari fluidi che si supponessero erompere dalla cute, si potrebbe facilmente riferire alla perspirazione. Si direbbe, che vengono perspirati vapori e fluidi aeriformi.

39. Le arterie somministrano materiali alla nutrizione ed alle secrezioni. Quindi facilmente si comprende, come trasmettano meno alle vene, che abbiano ricevuto dal cuore.

40. Forsechè Galeno per membrane che nascono dalla parte sopra il cuore intende il pericardio? Ma in qualunque supposizione non si vede, come mai queste membrane possano essere cagione, che le arterie ricevano più dal cuore, e rendano meno.

41. Le arterie traggono dal cuore, e non da tutto il corpo. Forse qui Galeno vuol dire, che le arterie cutanee inspirano da tutto l'ambito; ma però non si spiega chiaramente. Anche ciò ammesso, l'assorbimento sarebbe solamente alla superficie del corpo.

42. E perchè Erasistrato non derivò lo spirito delle arterie anzi dal polmone, che dal cuore.

43. Galeno combattè vittoriosamente l'opinione del trovarsi spirito od aria nelle arterie; e nullameno essa fu lungamente sostenuta da' successori.

44. Si vede, che il nostro Autore conobbe assai bene la diastole attiva; perocchè dice, che il riempirsi delle arterie è già un effetto della dilatazione.

45. Se la diastole è attiva, rimane a cercare, se anche attiva sia la sistole: ma questo punto è facile a sciogliere. Le arterie, tocche dal proprio stimolo che è il sangue, prima contraggonsi: dunque non vi ha dubbio, che la sistole è azione. Se la diastole precedesse la sistole, potrebbe esservi luogo a controversia. Ma poichè prima vi ha la sistole, diremo, che essa è azione delle arterie. A provare l'attività

della diastole si sono recati in mezzo vari argomenti. Per ora basti avvertire, che Galeno conobbe questa condizione dell'essere attiva la diastole.

46. Se ne' cadaveri veggonsi le vene concidenti, e le arterie aperte, questo dipende da che le tuniche delle arterie sono più ferme, e specialmente quella di mezzo.

47. Se l'apertura permanente delle arterie nel corpo morto procedesse dal freddo, si osserverebbe lo stesso nelle vene; perocchè anch'esse sono soggette all'influenza del medesimo.

48. L'argomento, di cui si serve Galeno a dimostrare, che le arterie non rimangono aperte nel cadavere pel freddo, è irrepugnabile. Infatti, se nel calore si ha lo stesso effetto, non si può attribuire al freddo.

49. L'essere la diastole maggiore ne' robusti, che ne' deboli, pruova ad evidenza, che è attiva.

50. Non ripugna, che nella crisi vi sia debolezza. Vo' dire, che nelle malattie, in cui havvi eccesso di eccitamento, un mutamento in meno è utile; perchè si avvicina meglio al grado normale. La debolezza non è assoluta, ma relativa: cioè non vi ha un grado minore del giusto, ma se ne ha uno meno smoderato.

51. La sistole e la diastole, propriamente parlando, non sono due azioni; ma sono due parti d'una medesima azione. Dirò tuttavia, che troppa severità passa facilmente nella schifiltosità.

52. Galeno per polso intende talvolta l'azione delle arterie. Quindi dice contrazione del polso, di-

stensione del polso. Ma, a parlare con tutta accuratezza, il polso risulta dalla sistole e dalla diastole. Anzi alcuni danno all'associazione della sistole e della diastole il nome di pulsazione, e danno il nome di polso ad un certo numero (non sempre lo stesso) di pulsazioni. Così dicesi polso intermittente, e non pulsazione intermittente, perchè molte pulsazioni debbonsi esplorare per sentire l'intermittenza.

53. L'efflazione è affatto volontaria: è involontaria la sistole. Dunque non si può ammettere fra loro confronto di sorta.

54. L'espirazione, senza efflazione, non si può riguardare come cessazione di azione: è un'azione involontaria. Se non che ricordiamci, che Galeno stabilì altrove, che è in nostra facoltà rattenere il fiato. Dunque vorrebbesi dire, che l'espirazione è volontaria: dunque non differirebbe, che di grado, dall'efflazione.

55. Non si può stabilire alcun paragone tra il polmone e le arterie. Sebbene la respirazione e la circolazione tendano ad un medesimo fine, cioè a conservare l'organismo. Ma la sistole non ha che fare coll'efflazione, nè la diastole coll'inspirazione.

56. La sistole e la diastole non dipendono da due facoltà, ma da una sola che è la contrattilità. Per altra parte dovrebbonsi dire isocrone od alterne e non contrarie. Ma Galeno qui così intende questo vocabolo.

57. L'efflazione non è perenne, come è perenne l'espirazione e la sistole. Dunque sarebbe meno inesatto di raffrontare la sistole all'espirazione, che all'efflazione. Galeno dovea desistere dalla sua pre-

tesa, che l'espirazione sia cessazione d'azione, e non azione.

58. Anche ammettendo la diastole come cessazione d'azione, si potrebbe spiegare, come non sia sempre egualmente celere; perocchè ricorrendo più presto la sistole, cesserebbe anche più presto lo stato d'inazione. Ma abbiamo veduto, che vi sono altri argomenti a dimostrare l'attività della diastole.

59. Un fortissimo argomento che dimostra, essere attiva la diastole, si è la forza con cui le arterie respingono le dita che loro vengano applicate.

60. I tessuti molli sono più facili al movimento, più obsequenti (per valermi dell'espressione di Galeno). Distinguo: se si parli di movimenti passivi, concedo: nel caso contrario, nego. La prontezza del movimento attivo non è in ragione della mollezza, ma del grado di contrattilità; e questo grado non è in ragione della mollezza.

61. Il ritornare più prontamente allo stato di prima è in ragione dell'energia vitale, ma non in ragione della durezza. Anche ne' corpi non vivi il restituirsi più presto allo stato primiero è in ragione dell'elasticità, e non della durezza. I corpi duri facilmente si rompono, e, se hanno ceduto, ritengono più tenacemente la posizione che venne loro data.

62. Quando le piante sono assai disseccate, non cedono facilmente alle forze esterne; e, quando hanno ceduto, non ritornano nemmanco prontamente allo stato primiero. Vuolsi in questo ragguardare all'elasticità, e non alla durezza. Si avverte intanto, che

nelle piante viventi non si ha elasticità, quale si vede ne'corpi inorganici o morti; ma si scorge una tendenza a ricuperare la postura naturale degli elementi organici; e questa forza ha una tal qual somiglianza all'elasticità.

EPOCA SECONDA
FISIOLOGIA HALLERIANA

LIBRO PRIMO

ELEMENTI DEL CORPO UMANO

SEZIONE PRIMA

Fibra.

Schreiber considerò la fibra come il fondamento del corpo organico. Connor ridusse tutti i solidi a fibre. Boerhaave, Schreiber, Gaubio, De-Gorter, Kaauw intesero a discoprir l'essenza della fibra (1). Degli elementi di essa altri sono solidi, altri fluidi (2). Un elemento solido è la terra calcare, la quale, conforme sperimentò Henkel, fa effervescenza cogli acidi, e per un fuoco attivissimo si converte in vetro. Ossa convertite in semplice terra descrissero Heinze, Brukmann, Tenzel, Thevenot, Greaves, Blainville, Martyn, Ammane, Enhörning, Bacone, Schulze, Diemerbroeck, Gassendi, Kaauw. In un colla terra calcare trovasi nella fibra alcunchè di ferro. Lemery il niegò; ma provollo Menghini. Ne segue il glutine, avvertito da Stahl. Doversi allo stesso la coesione della fibra, dimostraronlo Boerhaave, Buta, Bonanni (3). Shaw estraeva, mediante la cottura, il glutine dalle ossa di bue, poi loro lo restituiva, e le rinduriva. Paulousski deriva dal glu-

tine l'elasticità di che gode la fibra (4): Haller dubita, che ne proceda l'irritabilità (5). Per la putrefazione delle ossa il glutine si dissipa, e ne fece sperimenti Teichmeyer. Geoffroy, assoggettandolo alla distillazione, ottenne acqua, sal volatile, sal marino, sal fisso. Per l'azione del fuoco esso somministra acqua ed olio (6): Muschembroeck attribuì all'olio una gran parte nella conglutinazione. Tiller arrivò a credere, che l'argilla contenga un olio, per esser dessa tenacissima (7). Hales fu il primo, che ammettesse aria (8). Ne' calcoli umani e nella selce trovarono aria Staehelin ed Hartley. Lomonossow cercò la cagione per cui l'aria avvinta ne' corpi perda la sua qualità repulsiva, e serva anzi all'attrazione coesiva: ma confessò di non averla trovata (9). La fibra, quale apparisce all'occhio, non è semplice; ma è già composta di fibre più sottili (10). Sotto questo aspetto viene considerata la fibra da Ludwig e De-Gorter. Du-Hamel esaminò la composizione anatomica o staminale della fibra ossea; Leeuwenhoeck e Muys della muscolare. Nelle cartilagini le fibre sono brevi e stivate, conforme le vide Hunter. La fibra è elastica, eziandio se ossea. Sola la fibra muscolare è irritabile (11). L'acqua forte ed il fuoco increspano ogni maniera di fibre: ma questo non procede dalla irritabilità. Per sè è insensibile, siccome sperimentò De-Gorter. L'aggiunta de' nervi le imparte il senso (12). De-Gorter osservò, che la fibra di propria natura è senza sangue, e solida. La lamina non differisce essenzialmente dalla fibra. Ha solo una minor lunghezza, ed una certa larghezza.

Osservazioni.

1. La fibra, qual venne considerata dagli anatomici, semplice e fondamentale, non esiste. I tessuti sono bensì composti di fibre; ma queste sono diverse in ciascuno di loro. La fibra muscolare non ha che fare coll'ossea; nè la nervosa colla legamentosa. Tuttavia si può dire, che tutte le fibre hanno un fondamento comune, che è cellulare. La diversità delle fibre si può dedurre dalla differenza de' materiali che riempiono i vacui di detto tessuto cellulare fondamentale, e al di fuori l'incrostano.

2. Newton divideva i corpi in solidi, e fluidi; e i fluidi in elastici, e non elastici. Non si pretende di negare l'elasticità a' secondi: si piglia questo vocabolo in un senso relativo; si vuol dire, che la loro elasticità è appena sensibile. Ora è in uso di appellar liquidi i fluidi non elastici, e di intendere i fluidi elastici, quando si dice semplicemente fluidi. In questo luogo per fluidi Haller intende i liquidi.

3. La coesione della fibra non si debbe più al glutine, che ad altri principii. Essa è una proprietà inerente all'organismo. Si avverte, che per glutine i fisiologi e i chimici intendevano la gelatina.

4. L'elasticità è una proprietà de' corpi inorganici. Il risaltare de' tessuti organici viventi è una proprietà di suo genere, la quale procede da una forza particolare che si suol dire vitale, per distinguerla dalla forza da cui sono governati i corpi inorganici.

5. L'irritabilità non si può derivare dal glutine, o gelatina. Essa è inerente all'organismo; e quest'or-

ganismo non solamente non può ricevere la sua proprietà vitale da un materiale immediato, ma nemmanco da una particolare sostanza già supposta organica: vale a dire il muscolo è irritabile in quanto è muscolo; e a costituirlo tale concorrono una particolar sostanza, detta più propriamente carnosa, nervi, vasi sanguigni, vasi linfatici.

6. L'acqua, l'olio, e molti altri corpi, che si ottengono, mediante l'azione del fuoco, dalle sostanze animali, sono prodotti, e non edotti.

7. L'olio, che si ottiene per la distillazione delle materie animali, come testè si è avvertito, non esiste, ma si forma; dunque non si può dall'olio dedurre la conglutinazione.

8. I fluidi, che erompono dalle sostanze animali, specialmente se vengano assoggettate all'azione del fuoco, non sono aria, sebbene posseggano le sue proprietà fisiche; le quali per altro non sono nemmanco al medesimo grado.

9. I fluidi aeriformi non esistono ne' corpi da cui erompono; ma si producono, mentre questi sono esposti all'azione del fuoco, o di altri reattivi.

10. Non solamente la fibra è composta di fibre più sottili; ma la fibra più sottile risulta dall'unione di varii elementi organici.

11. L'irritabilità nella fibra muscolare è più pronta e più energica; ma non si può negare un qualche grado d'irritabilità, o contrattilità, ad altri tessuti.

12. Non possiamo concepire fibra muscolare senza nervo: per altra parte non ogni nervo è sensibile, nello stato naturale.

SEZIONE SECONDA

Tela cellulosa.

Da fibre, o da lamine, o da amendue le maniere di elementi organici emerge la tela cellulosa. Boerhaave aveva già sperimentato, che havvi generale comunicazione tra le cellette. Ruysch valevasi dell'insufflazione sotto i comuni integumenti, per impartire rotondità di forme a' feti disseccati (1). Uno sciaurato, per ammassar danajo, soffiava sotto la cute de' suoi figliuoli: in tal guisa rendevali come otri (2). Un infelice fu in quel modo gonfiato dagli assassini. Monrò vide una tumefazione pressochè generale per l'aria che erasi intrusa nella tela cellulosa sottocutanea nell'atto della castratura. De-Villars ebbe a vedere enfisemi delle mani e de' piedi in seguito a ferite penetranti della laringe. Cheselden descrisse un enfisema generale pel taglio dell'aspra arteria, e per la rottura d'una costa. Littre osservò un enfisema di tutto il corpo, tranne il piede e la palma della mano, a cagione della frattura d'una costa. L'aria eravi uscita per l'apertura della ferita della membrana polmonare. Berger osservò un enfisema generale, eziandio delle palpebre, per una ferita di petto. Altre volte l'aria non entra dal di fuori; ma si sviluppa in dentro (3). Siffatti enfisemi spontanei furono veduti da Binninger, Schulze, Mann. Altre volte si è l'acqua, o pus, che largamente percorrono la tela cellulare. Il qual fenomeno venne osservato da De-la-Motte, Beggi, De-Velse, Rollin, Van-Swieten, Weiss.

Talvolta l'uscita dell'acqua, o del pus, o d'altro per un'apertura de' comuni integumenti fu critica (4). Watts vide una tisica, in cui un setone allevió i sintomi, e questi riapparirono, per essersi chiusa l'apertura (5). Van-Swieten dubita, che assai sovente le metastasi mentovate dagli antichi non fossero, che tragitto della materia morbosa per gl'intervalli della cellulosa (6). Geoffroy assistette un idropico, nel quale, per incisioni fatte nelle gambe, tutta l'acqua ne uscì. Fehr vide un'idropisia giudicata per una simile apertura fattasi spontaneamente. Siffatti casi vengono esposti da Rainssant e Mead. I corpi stranieri dal punto, in cui entrano, si portano qua là a parti remote; e sovente ne escono con felice augurio. Ma talvolta arrivano a ferire qualche viscere nobile, e spengono. Corpi stranieri penetrati nel corpo, e poi faustamente uscitine, osservarono Parè, Donato, Ravaton, Baglivi, Dalla Croce.

Alcuni molta influenza aggiudicarono alla tela cellulosa: ebberla qual organo del senso, e del movimento: qual espansione nervosa (7). La-Caze la riguardò come composta di due sostanze: l'una aponeurotica, l'altra nervosa (8).

Osservazioni.

1. Ruysch avea particolari materie da injettare, le quali penetravano facilmente ne' più minuti vasellini, e conservavano lungamente il proprio colore, e l'integrità de' tessuti. Non si sa più, come preparasse dette materie.

2. A' tempi di Parè uno a Parigi valeasi di sì barbaro mezzo, cioè d'insufflare aria sotto i comuni

integumenti d'un suo figlioletto per eccitare la pubblica commiserazione. Quel delitto fu riconosciuto, e giustamente punito.

3. I fluidi, che si sviluppano nel corpo, non sono aria, ma di diversa natura; nè sempre i medesimi sovente sviluppansi, per lo soffermarsi e corrompersi degli umori.

4. È ben rado, che l'uscita delle materie raccolte nel tessuto cellulare sia sufficiente alla guarigione della malattia, sinchè sussiste la condizione per cui si soffermarono e si raccolsero quelle materie: appena escono le già raccolte, altre se ne raccolgono.

5. L'utilità de' setoni non dipende da quel po' d'umore che scola; ma quella perenne irritazione esterna fa sì, che si sospenda e si scemi il processo morboso nelle parti interne più rilevanti alla vita.

6. Il più sovente le metastasi non si fanno attraverso al tessuto cellulare, ma per l'intermezzo del sistema linfatico.

7. La tela cellulosa differisce essenzialmente dalla nervosa: vogliam dire, che quella tela, dove è quasi libera e sola, appena presenta qualche nervo. Dico questo; perchè è a credere, che un tessuto cellulare tenuissimo sia pure il fondamento de' nervi.

8. Non si vede, su quale principio si appoggi nel riguardare la tela cellulare come composta di due sostanze, l'una aponeurotica, l'altra nervosa. Quella è di proprio genere, e differisce essenzialmente tanto dall'aponeurosi, quanto da' nervi. Ma ripetiamo sempre, che il tessuto cellulare sembra costituire la trama, od orditura di tutti i tessuti.

SEZIONE TERZA

Membrane.

Hartsoeker considerò il corpo umano come risultante e da vasi, e da materia cellulare (1). Cowper scrisse, che tutte le membrane sono vescicolari, o cellulose (2). Morgan pretese, che gli stessi vasi sono cellulari (3). Boerhaave combattè la sentenza di Morgan (4). Haller fece molti sperimenti ad oggetto di confermare la dottrina di Boerhaave; e dietro lui mosse Thierry. Ruysch avvisò, che tutto, o quasi tutto il corpo si componesse di vasi (5). Lo stesso pur credettero Duverney e Santorini. Pitcarne abbellì quella dottrina, insegnando, che i vasi minimi sono formati da membrane minime; che da' vasi emergono altre membrane; che da queste altre membrane ne risultano maggiori canali (6). Non dissentinne Van-Swieten. Boerhaave giudicò, che un'ulteriore scomposizione del corpo umano ci darebbe una sostanza nervosa, la quale per conseguenza vorrebbe essere riguardata come l'orditura del corpo (7). Il lodato Van-Swieten, De-Gorter, Kaauw-Boerhaave, Schreiber, Wintringham, Quesnay, Eizes, De-Berger, Kruger, Schaarschmidt, Hamberger, Cheyne seguirono Boerhaave. Altra fu l'opinione di Albino, Rogaar, Cheselden; i quali notano, come tra le reticelle vascolari vi resti alcunchè di non vascolare (8). Haller segue quest'ultima dottrina, adducendo l'allantoidea, l'aracnoidea, l'epidermide, le membrane morbose (9), le idatidi, la midolla cerebrale, la midolla delle ossa, le

cartilagini: nelle quali parti poco è quello che è costituito da' vasi. Soggiunge, che ne' polipi nulla v'ha che possa riferirsi a' vasi (10). Nè tuttavia voglionsi negar fibre membranose (11); chè quelle furono vedute e descritte da Baglivi e Muys.

Osservazioni.

1. La tela cellulare e i vasi formano la precipua parte del corpo umano; ma intanto vi sono altre parti. Vi sono muscoli, nervi, tendini, legamenti, ed altri elementi organici.

2. Le membrane non sono tutte della medesima natura. Il termine di membrana è anzi relativo alla forma, che all'indole. Qualsiasi espansione a forma di tela appellasi membrana. La maggior parte tuttavia hanno per fondamento il tessuto cellulare. Anzi, se stiamo al principio, che abbiamo emesso del fondamento della fibra primitiva, il tessuto cellulare è l'orditura di tutte le parti, e non solamente delle membrane.

3. I vasi sono composti di varie tuniche; e le tuniche, avuto riguardo alla forma, sono membrane. Vale a dire, le membrane raccolte in sè, da rappresentare un canale, costituiscono le tuniche; e poichè varia è la natura delle membrane, così è pur delle tuniche.

4. Si può ben dire, che i vasi sono membranosi, in quantochè sono formati da tuniche; ma conviene soggiungere, che le membrane non sono tutte della medesima natura.

5. Il corpo umano è in gran parte composto di vasi;

non vi ha dubbio: ma questi vasi sono già composti di elementi organici più semplici; e per altra parte fra gli elementi organici più composti ve ne sono di quelli che sono pure in notevole copia. Se non v'ha punto senza vasi, non vi ha pur punto senza nervo. È vero, che l'occhio non vede ovunque nervi; ma essi sono dimostrati dal dolore che si eccita per l'irritazione e per l'infiammazione.

6. Sia pure, che i vasi sieno composti di tuniche e di vasi minori; ma, oltre i vasi ed il tessuto cellulare, sonvene altri.

7. La sostanza nervosa non si può riguardare come fondamentale del corpo umano, piucchè la tela cellulare ed i vasi, tanto sanguigni, quanto linfatici.

8. Non vi ha dubbio, che vi ha qualche tratto del corpo il quale non è vaso. A che servono i vasi sanguigni? a portare i materiali nutritivi. A che servono i vasi linfatici? ad esportare i materiali già rendutisi inutili. Dunque conviene ammettere un tratto che dee dare le molecole, che si separano, a' vasi linfatici, e dee ricevere altri materiali a risarcire le sue perdite.

9. Le membrane morbose vogliono essere divise in due specie. Le une sono organiche, epperciò hanno vasi; le altre non sono che linfa plastica coagulata.

10. Vi sono due specie di polipi. Gli uni sono vegetazioni; e questi hanno vasi: anzi per detti vasi prendono incremento. Gli altri non sono, che sangue coagulato. I primi sono veri polipi.

11. Le fibre non sono membranose; ma le membrane sono fibrose. Qui per fibrose s'intende, che sono

composte di fibre. Vedremo a suo luogo, che Bichat diede il nome di fibre a certe membrane le quali hanno una natura quasi aponeurotica. Ma si può interpretare Haller, dicendo, che per fibre membranose intende fibre cellulari.

SEZIONE QUARTA

Adipe.

De-Bergen propose di far divario tra tela cellulosa, e tela adiposa: e questo per indicare, dove contiene pinguedine, e dove un altro umore. Pura pinguedine vide Van-Diemerbroech. Cellulosa, e non adiposa osservò nel feto Ruysch (1). Douglass raffrontò il siero a gelatina (2). In alcune parti del feto tenero, e nel feto più avanzato vera pinguedine riscontrarono Stahl e Kaauw-Boerhaave (3). Nell'omento fetale viderne Hulsenbusch ed Hoffmann (4). E tuttavia non occorre mai, che i feti abbiano egual copia di grascia, che l'adulto, siccome costantemente osservarono Hunauld, Riolan, Haller (5). Nel corpo dell'uomo e de' quadrupedi carnivori la grascia è molle e fluida, durante la vita. Tale viderla Haller, Santorio, Morgan, Quesnay. Trovolla Stahl mollissima nell'uomo attorno alla midolla spinale, e nelle epifisi delle ossa. Negli animali, che vivono di sola gramigna, l'adipe mostra già una certa consistenza. S'indura negli erniosi, nelle procidenze dell'omento, negli steatomi. Ruysch, Becher, Brukman trovarono ne' cadaveri da gran tempo sotterrati l'adipe ridotto alla consistenza del sevo. L'analisi chimica trovò nella pinguedine acqua, olio infiammabile, un liquore austero empireumatico, d'indole acida (6). Foglio ebbela per analoga al butirro (7). Pinelli niegò, esservi acido nella pinguedine (8); nè ammise altro sale, fuor l'alcali volatile. Cartheuser avvertì, che dalla distillazione del sevo animale si ot-

tiene un acido. Grutzmacher ne diede la descrizione. Rhades, ad instanza di Haller, assoggettò alla distillazione l'adipe umano: ne ottenne olio. Haller lo esaminò. Era acido al giudicio del gusto: convertiva in verde lo sciloppo di viole: faceva un bollore co' liquidi alcalini: col sal volatile lapillava (9). Assoggettò il lodato Rhades alla distillazione l'olio ceraceo ottenuto mediante la prima distillazione: n'ebbe un olio più limpido, un'acqua acida, un liquore acido volatile; infine un olio empireumatico. Quest'olio limpido si divise in un olio limpido bianco, ed in un liquore acido. Macquer sostenne, che il sevo puro non dà punto di alcali volatile; ma sibbene un flemma acido, alcunchè d'olio volatile, e assai più d'olio fisso. Martens notò, come dalla ritorta, in cui si distilla la grascia, erompe un vapore irritantissimo e nocivo agli occhi. Knape conobbe, come l'acido dell'adipe è diverso da tutti gli altri, e facilmente genera un sale ammoniaco (10). Grashuys da sevo untuoso ottenne una materia simigliantissima al pus (11). Ruysch vide, che col tempo cangia in rosso la tintura di tornasole, e che questo è un argomento irrepugnabile d'acidità. Grew è di parere, che l'acido sia la cagione, per cui l'adipe si addensi. Alla quale opinione aderì Macquer (12). Da-Le-Ingram mescolò insieme albume articolare, midolla, aceto: n'ebbe un olio coagulato (13). Malpighi avvisò, che la grascia si secerna da ampolle ovali, cieche, appese all'estremità delle arterie. Glisson ne diede una più diffusa descrizione. Havers e Grutzmacher dissero lo stesso della midolla. Lo stesso Malpighi, restringendo la sua

proposizione, sostenne, che dette glandule non secernono l'adipe, ma sono ausiliarie a' fonti della secrezione. Follicoli destinati a separar l'adipe vennero ammessi da Perrault e Collins. Hartsoeker aggiunse i condotti escretorii. Dello stesso parere furono Fanton, Littre, Morgagni. Se non che questi condotti erano già stati congetturati dallo stesso Malpighi. Dietro lui mossero Hoffmann, Vieussens, Imbert. Ma, dappoichè illanguidì l'entusiasmo per Malpighi, s'incominciò a mettere in dubbio, poi fra non molto si passò a negare le glandule adipose. Fanton, candido amatore del vero, si ritrattò: più tardi ritrattossi Malpighi, e ne seguì l'esempio Morgagni. Sbaralea provò, come quelle strie, che eransi tenute per condotti escretorii, non erano, che adipe addensato: in fatti per calore fondevansi. Perciò derivossi l'adipe da una feltrazione attraverso a' pori inorganici delle tuniche arteriose (14). Nelle arterie schizzinsi acqua, gelatina, adipe, sevo: fra non molto escirà pe' pori (15). Nè è mestieri allacciar le vene, siccome pretese Douglass. Siffatti sperimenti furono eseguiti e replicati da Haller, Ruysch, De-Berger, Gottsched, Hoffmann, Stuart, Peyer, Hales, Kaauw. L'aria ed il mercurio passano più difficilmente attraverso a' pori: ma il passaggio della prima pe' meati delle arterie coronarie osservò Haller; ed il trapelar del secondo videro Haller e Cowper. Nè sole le arterie lasciano trapelare la grascia; ma eziandio le vene (16). Haller introdusse nelle vene acqua, colla di pesce, aria. Queste sostanze attraversavano le tuniche, benchè intento di lui fosse di rattenerle. Schulze, Schaar-

schmid, Hales, De-La Charrière, Kaauw opinarono, che l'adipe si separi dalle vene (17). Parecchi Fisiologi dubitano, che la grascia assorbita serva a nutrire: osservano, che gli animali invernanti escono da' loro covaccioli alla primavera assai macilenti (18): che dall'inedia ne viene pronta macilenza (19). Altri rigettano questa facoltà nutritiva all'adipe: riflettono, che gli animali invernanti non hanno sensibili perdite, epperciò non abbisognano di alimento (20); che se venisse assorbito, dopo essersi lungamente soffermato nelle cellette della tela cellulosa, diverrebbe acre, e desterebbe gravi perturbazioni (21). La midolla delle ossa viene assorbita, e portata tra le lamine delle ossa, affinchè le unga, ne conservi la pieghevolezza, e ne allontani la fragilità. Se serva pure a nutrire, discordano i Fisiologi. Que', che stanno per la negativa, dicono, che il sugo nutrizio è d'indole gelatinosa, e la midolla è oliosa (22). Haller soggiunge, che essa è del genere degli umori crudi, e si acidificano (23).

Osservazioni.

1. La tela cellulare ovunque esala siero, ed inoltre in certi luoghi esala l'adipe: l'effetto è manifesto: la cagione è arcana. Dobbiam dire, che vi sia qualche differenza di struttura; ma questa differenza non è sensibile. Ma dappoichè dappertutto separa siero, non si può dire, che vi sia tela adiposa, e non sierosa; ma conviene dire, che la tela cellulare ovunque è sierosa, e solamente in certi luoghi è adiposa.

2. Il siero differisce essenzialmente dalla gelatina: anzi essa contiene un altro materiale immediato, che è l'albumina.

3. Non vi ha dubbio, che già nel feto vi esiste pinguedine. Essa veramente è più tenue; ma differisce pur sempre dal siero.

4. L'omento è la parte in cui si vede più manifesta e più copiosa la pinguedine.

5. Merita considerazione quello che dicono Hunauld, Nicolani, ed Haller dell'esser sempre più abbondante la pinguedine qualche tempo dopo la nascita, che nel novello nato.

6. L'acido della pinguedine, o sebacico, è prodotto, e non edotto.

7. Non si può negare, che vi sono alcune proprietà comuni, o simili nell'adipe e nel butirro; ma ve ne sono pur molte assai diverse.

8. La pinguedine recente non è punto acida; ma, per l'azione dell'aria, e specialmente del fuoco, dà un acido.

9. L'adipe dà un acido ed un alcali. La presenza dell'acido è dimostrata dal sapore, e dal bollore che si eccita per l'azione degli alcali (s'intende unito all'acido carbonico). Il cangiamento dello sciloppo di viole in verde è proprio degli alcali, e non degli acidi.

10. Knape pigliò gabbo. L'acido sebacico si unisce all'ammoniaca, e forma un sale diverso dal sale ammoniaco. Se poi si voglia considerare la scomposizione dell'acido sebacico, potrebbe formare coll'ammoniaca un carbonato ammoniacale; ma non mai sale

ammoniacale, che è un muriato, od idroclorato di ammoniaca. Si potrebbe forse interpretare Knape in questa maniera: per sale ammoniacale voleva intendere un sale che aveva per base l'ammoniaca: ma in tale supposizione non avrebbe dovuto dire, che l'acido sebacico genera un sale ammoniacale; ma piuttosto, che l'acido unito coll'ammoniaca forma un sale.

11. Il pus è una materia che si elabora dalla flogosi: l'arte non può in verun modo produrlo. Una certa somiglianza di colore, e di consistenza non basta a pareggiare due sostanze.

12. Poichè l'acido sebacico è prodotto, e non edotto, non si può derivare la consistenza della grascia dall'acido.

13. Mal disse Da-Le-Ingram olio quel liquido, che ottenne mescolando albume articolare, midolla, aceto. Qui per albume articolare s'intende sinovia; e per midolla il sugo midollare che trovasi nella cavità delle ossa.

14. Non vi sono glandule adipose: ma non si può nemmeno ammettere una feltrazione attraverso a'pori inorganici. Questa feltrazione supporrebbe preesistente l'adipe nel sangue: il che è falso.

15. Prima osservo, che le materie schizzate ne'vasi non escono così prontamente attraverso alle pareti; ma poi sarà sempre vero, che l'adipe non è contenuto nel sangue, prima che sia esalato.

16. Le vene non sono destinate a veruna secrezione, seppure si faccia eccezione della vena porta, la quale ha la natura arteriosa, se non per l'indole del sangue, certo pel modo di distribuirsi.

17. Veramente il sangue venoso sembra più adatto a separare un umore olioso, qual si è l'adipe: ma anche il sangue arterioso ha i materiali aggiustati ad ogni secrezione. Che se deduciamo la secrezione della bile dal sangue venoso, non partiamo solamente dall'indole del sangue; ma da altri argomenti, e specialmente dal non poter assegnare altro ufficio alla vena porta.

18. Sia pure, che gli animali invernanti escano macilenti da' loro covaccioli al venir della primavera: ma di qui non ne segue, che la pinguedine nutra. Converrebbe, che non dimagrassero. La conseguenza non è ben dedotta.

19. Se dall'inedia ne vien macilenza, conviene credere, che la grascia non serva a nutrire; almeno converrebbe provare, che i pingui resistono più lungamente all'astinenza, che i macilenti.

20. Posto che gli animali invernanti non soggiacessero a perdite, è vero, che non abbisognerebbero di risarcimento; ma in tal caso non diverrebbero macilenti. Non tutti consentono sul dimagrare di detti animali: ma si può dire, che la macilenza non è notevole.

21. E perchè pretendere, che l'adipe irrancidisca così presto? L'irrancidire è effetto delle forze chimiche: dunque non può aver luogo nel vivente. La grascia può soggiacere a discrasie, come gli altri umori: ma questo effetto morboso differisce pur sempre dalle mutazioni chimiche.

22. La midolla delle ossa, come l'adipe, non serve a nutrire, ma ad ungere; ma non si può dire, che

non nutre, perchè è oliosa. Nulla prova, che le materie oliose non possano nutrire. Dicendo, che la grascia e la midolla delle ossa non sono destinate a nutrire, intendiamo, che la natura non si propose di nutrire il corpo per l'assorbimento di detti umori. Ma non si potrebbe negare la facoltà di essere digerite, quando venissero trangugiate, ed assoggettate alla forza di digestive.

22. Non saprei, che intenda qui Haller per umori crudi. Forsechè intenda gli umori recrementizii? non pare; perchè in allora la midolla sarebbe nutrizia, od almeno sarebbe più probabilmente nutrizia. Diremo noi, che intenda umori non assimilabili? ma allora sarebbe un provare la cosa per la medesima cosa. Quanto all'acidificarsi della midolla, non veggo, perchè non possa per questo nutrire. L'acido (ammettendolo) non sarebbe proprio della midolla; ma si produrrebbe per la sua alterazione: appunto come l'acido sebacico si produce nella grascia. Ma l'acido della midolla non venne sinquì dimostrato: dico, acido di suo genere.

LIBRO SECONDO

VASI

SEZIONE PRIMA

Arterie.

Le arterie sono composte di varie tuniche. L'esterna è cellulosa adscitizia (1): la seguente è cellulosa propria (2): la terza muscolosa (3): la quarta, o più interna, è similmente cellulosa, e dicesi cellulosa interna: la quinta veniva chiamata aracnoidea dagli antichi, e nervosa da' moderni (4). Se nelle arterie vi sono fibre carnose, ne segue, che sieno irritabili; perocchè muscoloso ed irritabile sono inseparabili (5). Clifton-Wintringham aveva immaginato uno strumento a determinare la forza delle arterie. Consisteva questo strumento in una macchina che addensava l'aria, e ne introduceva nelle varie arterie insino a tanto che si rompessero (6). Egli trovò, che le arterie sono dure, e le vene sono più molli, e romponsi più difficilmente (7). Lancisi avvertì, che la forza delle arterie non è eguale in tutti i soggetti, e che questa differenza si ha già in origine (8). Wintringham notò, che la proporzione della parte solida de' vasi al lume non è eguale dappertutto, nè corrisponde a' raggi delle arterie. I limiti sono 1000, 1229; e 1000, 2079. Cole scrisse, che nelle arterie il lume del tronco è

sempre minore della somma de' lumi de' rami. Locke avea già detto, che la mole in tutti i fini insieme computati è maggiore, che nel tronco; ma non parlò de' lumi. Pitcarne, Keil, Cowper, Elvezio, Sylva, Morgan, Martine, Tabor, Nicholls, Senac confermarono lo stesso, sebbene non abbiano dato tutti la stessa proporzione. Le arterie hanno varii fini. Il primo e più frequente è nelle vene. Questo venne ammesso da Bauhin, Severino, Riolan, Lealis, Mortimer, Albino. Al contrario, Harvei, Pecquet, Ent pretesero, che il sangue esca da' fini delle arterie, cada in uno spazio non vascolare, e poi venga assorbito dalle radici venose. Malpighi vide col microscopio la continuità delle arterie colle vene nella vescica orinaria delle rane. King e Ruysch s'accostarono a Malpighi. E tuttavia la dottrina del parenchima o corpo spugnoso frapposto a' fini delle arterie ed alle radici delle vene venne difesa da Duverney, Schelhammer, Kerkring, Stahl, Junker, Bohn, Senac. Per Malpighi furono Van-Leeuwenhoeck, Bernoulli, Hales, Baker. I sullodati Fisiologi si valsero del microscopio: ebbero ricorso alle injezioni De-Graaf, Bartholin, Borrich, Vieussens, Bidloo, Berger, Craanen, Apino, Walther, Stukeley, Boissier, Franc, Kaauw-Boerhaave. Contro la continuità delle arterie con le vene furono opposte le seguenti considerazioni. Bohn schizzò liquidi colorati nelle vene: non passarono nelle arterie (9). Ma altri tentarono sperimenti da cui ebbero altri effetti (10). Trew schizzò mercurio nel condotto toracico: se ne riempirono le vene del cervello, e le arterie della pia

madre (11). Haller schizzò cera nella vena porta: passò nelle arterie mesenteriche (12). Vieussens e Van-Swieten schizzarono cera nella vena porta: passò nell'arteria epatica (13). Si è detto per Ruysch, che liquidi schizzati nelle arterie passano nella tela cellulosa (14). Haller risponde, che questo proverebbe solamente, che è facile il passaggio dalle arterie nella tela cellulosa (15). Boerhaave credette, che quanto a Ruysch sembrò essere materia stravasata era una congerie di vasi esalanti ripiena di sevo colorato (16). Haller ha per indubitato, che i liquidi tenui passino (17). Blancard pretese, che il sangue dall'ultima estremità delle arterie passa nelle fibre muscolari, e poi ritorna per le vene (18). Quest'opinione fu sostenuta da Quesnay. Del resto, i vasi, per cui il sangue passa dalle arterie nelle vene, sono sottilissimi, trasparenti, non che invisibili ad occhio nudo, eziandio col microscopio (19). Van-Leeuwenhoeck si persuase, che detti vasellini non abbiano membrane; ma s'ingannò (20). Hales volle, che il calibro delle arterie menome sia doppio di quello dei globetti (21). Si è per altri preteso, che sia minore nelle arterie, che ne' globetti; ma è una mera supposizione. Se i globetti sanguigni hanno lo stesso diametro in ogni animale, ne segue, che le menome arterie sieno pur pari (22). Il secondo fine delle arterie è nel condotto escretorio. Questo fine delle arterie si può appena confermare con la testimonianza degli occhi; non potè mai vederlo col microscopio Van-Leeuwenhoeck. Dal che ne segue, che il diametro sia minore ne' condotti escretorii, che nelle vene (23).

Il solo, che attesta di aver veduto l'origine de' condotti escretorii, è Baker. Inutilmente fecero tentativi Monrò giuniore ed Haller. Quest'ultimo tuttavia ottenne il passaggio de' liquidi schizzati dalle arterie ne' condotti escretorii; ma solamente ne' reni e nel fegato. Albino il vide ne' condotti salivali e pancreatici: Ruysch ne' condotti sebacei: Cowper, Vieussens, Manget ne' vasi lattiferi. Il terzo fine delle arterie è ne' vasi esalanti (24). Vi sono cinque specie di esalazione: cioè la cellulosa, la polmonale, nelle cavità maggiori, la cutanea, la glandulosa (25). Il quarto ed ultimo fine delle arterie è ne' vasi linfatici (26). Bartholin, figliuolo, injettò le arterie lienali e renali: riempironsi i vasi linfatici (27). Ottennero lo stesso risultamento Borrich nella milza: Nuck nel polmone, nel rene, nella milza: Cowper nel fegato: Walther nel rene. La vena delle porte partecipa molto della natura delle arterie (28). Loquet schizzò liquidi nelle medesime: ne vide riempiti i vasi linfatici (29). Haller trovò sempre facile il passaggio de' liquidi dalle arterie ne' vasi linfatici (30). Nuck, Langley, Koenig, Pechlin, Peyer, Zeller, Brunner, Du-Bois, Duvernoi videro sovente sanguinolenta la linfa (31). Boerhaave ammise vasi arteriosi non rossi (32). Poco appresso di lui Vieussens ammise vasi nascenti dalle arterie, terminantisi nelle vene (33), costituenti le membrane (34): e gli appellò vasi neurolinfatici (35). I Francesi a lui ne attribuirono la scoperta; ma Boerhaave il precedette. Elvezio si arrogò pur desso questa scoperta; ma non fu udito. Haller riflette, che questi vasi hanno tutti i caratteri delle arterie (36),

e portano solamente un liquido più tenue (37). Questi vasi, nello stato naturale incospicui, diventano appariscenti nello stato morboso (38). Senac si oppose al successivo scemarsi delle arterie, che aveva ammesso Boerhaave (39).

Osservazioni.

1. La tunica adscitizia non appartiene veramente alle arterie; ma spetta alle membrane sierose per le quali le arterie tragittansi.

2. Le membrane o tuniche proprie delle arterie sono tre. Le due cellulose, che Haller appella, l'una propria, l'altra interna, non sono vere tuniche; ma fibre cellulose sparse qua, là, e non continue, che servono a collegare tra loro le tuniche adjacenti.

3. Haller dà per indubitato, che la terza tunica sia muscolosa; ma non reca in mezzo verun argomento dedotto dall'anatomia e dalla chimica. Avrebbe potuto dedurne uno di tutta forza, dell'irritabilità; ma egli procede per via del tutto diversa: deduce l'irritabilità dalla natura muscolare.

4. La tunica interna non potea meritare il nome di aracnoidea, stantechè è assai densa e resistente. Fu poi detta nervosa, che qui suona come tendinea.

5. Un qualche grado di contrattilità spetta a'tessuti che non sono tenuti per muscolari.

6. Lo strumento immaginato da Clifton-Wintringham poteva solamente determinare la resistenza che le arterie oppongono alle forze distendenti secondo il diametro: non operavano secondo la lunghezza delle arterie.

7. A prima fronte parrebbe, che le vene, come più molli, debbano cedere più facilmente alle cagioni distendenti o distraenti. In verità cedono più facilmente; ma intanto non si rompono, nè si lacerano così prontamente; o, il che si riduce allo stesso, si lasciano distendere di più.

8. I tessuti sono più o meno gagliardi e resistenti, secondochè vario è il grado della forza vitale. Convien però riflettere, che havvi una tonicità primordiale, cioè sin dalla generazione, per cui ne risulta poi un vario grado di vitale energia. In somma il vigore sembra già procedere dalla maggior densità de' tessuti.

9. I liquidi schizzati nelle vene non possono passare nelle arterie, per l'ostacolo che oppongono le valvule; ma quelli che sono schizzati nelle arterie passano direttamente nelle radici venose.

10. Se alcuni ottennero il passaggio de' liquidi dalle vene nelle arterie, non v'ha dubbio, che detti liquidi passavano prima pel cuore, e poi da esso nelle arterie.

11. Quello che dice Trew pruova solo, che il condotto toracico continua colle vene: il che non ha che fare colla presente questione. Qui si cerca, se le arterie sieno continue con le vene.

12. Non si può concedere, che la cera schizzata nella vena porta sia passata nelle arterie mesenteriche.

13. Ripugna similmente, che liquidi schizzati nella vena porta sieno passati nell'arteria epatica: od almeno conviene ammettere un giro assai lungo, e non un passaggio immediato. I liquidi introdotti nella vena

porta si dovettero portare a' vasi secretorii della bile, agli escretorii, all'intestino duodeno, a' vasi chiliferi, alla vena succlavia sinistra, al cuore, all'aorta, alle varie sue ramificazioni, fra le quali l'arteria epatica.

14. Noi dobbiamo ammettere più d'un fine nelle arterie: uno continuo con le vene, ed altri liberi. Non si possono, senza questa supposizione, spiegare nè la nutrizione, nè le secrezioni. Forse ci si potrebbe opporre, che i materiali destinati alla nutrizione ed alle secrezioni passano attraverso alle pareti de' vasi. Ma avremo altrove occasione di confutare una siffatta proposizione.

15. Haller non scioglie la difficoltà. Si cerca, se le arterie abbiano qualche fine aperto nella tela cellulosa. Egli dice, che, posto che liquidi schizzati nelle arterie passino nella tela cellulosa, convien dire, che il passaggio sia facile. Non vi è legame tra le due proposizioni.

16. Non ripugna, che nelle injezioni romponsi le arterie, e la materia veramente si stravasi; ma questo non è un effetto naturale. Si concede a Boerhaave, che sovente non ci è stravasamento; ma solamente passaggio di globetti colorati sanguigni in vasi minimi, in cui non passa nello stato naturale.

17. I liquidi tenui passano ne' vasi esalanti; ma questi vasi esalanti sono appendice delle arterie. Dunque converrà dire, che le arterie sono continue per un fine con le vene, e sono libere per un altro, onde effettuare l'esalazione.

18. Le fibre muscolari non sono canali; ma sono solide.

19. Tra le arterie cospicue e le vene cospicue vi sono arteriuzze e venuzze per cui i globetti passano pochi per volta; cosicchè non riflettano il raggio rosso, o nericcio.

20. Non possiamo concepir vaso senza membrane.

21. Il diametro de' vasi de' esser maggiore di quello de' globetti; altrimenti non potrebb'esservi corso di umori: ma non è necessario, che il diametro de' vasi sia doppio di quello de' globetti.

22. Non è vero, che i globetti sanguigni sieno pari in tutti gli animali. Dunque non regge più la conseguenza; cioè, che le arterie sieno pur pari nella scala degli animali.

23. Nello stato naturale i fini delle arterie e le radici delle vene sono pure invisibili. Dunque non si può ammettere per assoluta e dimostrata la proposizione, che il diametro delle vene sia maggiore di quello de' condotti escretorii.

24. I vasi esalanti non sono vasi continui colle arterie; ma sono le medesime arterie rendutesi capillari, ed aventi un fine libero.

25. L'esalazione può ridursi a due specie: cioè all'esterna ed all'interna. La cutanea e la polmonare spettano all'esterna; inquantochè i materiali esalati non sono più contenuti nel corpo. La cutanea è tosto assolutamente libera: la polmonare non è più rattenuta nelle cavità; ma dee solamente passare pel canale aereo. Tutte le altre esalazioni appartengono all'interna. Sebbene la secrezione sia ovunque governata dalle medesime leggi, è tuttavia invalso di distinguere gli umori esalati da quelli che sono separati per lo ministerio delle glandule.

26. Le arterie non finiscono ne' vasi linfatici; ma questi vasi linfatici finiscono nelle vene succlavie: la maggior parte si riuniscono nel condotto toracico, il quale poi mette foce nella vena succlavia sinistra.

27. Se nelle injezioni delle arterie e delle vene lienali e renali Bartholin vide passare i liquidi ne' vasi linfatici, vuolsi credere, che siavi stata soluzione di continuità; che i liquidi siensi stravasati; che poi sieno stati assorbiti da' vasi linfatici.

28. La vena delle porte partecipa della natura delle arterie, inquantochè si divide in rami. Essa è come un albero il quale ha più radici, e più rami: le radici sono come quelle delle vene; i rami sono come quelli delle arterie. Nelle vene veggiamo, che vanno sempre riunendosi in un minor numero di tronchi: nelle arterie osserviamo, che si vanno sempre dividendo in rami.

29. Nè le radici, nè i rami della vena porta comunicano co' vasi linfatici. Negli sperimenti di Loquet occorse senza manco nessuno qualche soluzione di continuità.

30. Le arterie hanno un fine libero, che è l'esalante: per questo possono uscire i liquidi schizzati, e poi i vasi linfatici gli assorbiranno; ma non vi è diretta comunicazione tra le arterie e i vasi linfatici.

31. La linfa ha talvolta un color rossigno; ma non ne segue, che contenga sangue. Se in certi casi conteneva vero sangue, diremo, che si era fatta una qualche effusione sanguigna; e che il sangue stravasato venne assorbito da' vasi linfatici.

32. Le estremità delle arterie sono capillari: non

ricevono più insieme un numero di globetti che basti a riflettere il raggio rosso.

33. I vasi capillari non differiscono dalle arterie e dalle vene; non nascono semplicemente dalle arterie: le arterie finiscono in vasi capillari arteriosi: le vene incominciano da vasi capillari venosi.

34. Le membrane non sono semplicemente costituite da vasi capillari sanguigni; ma hanno una propria orditura, e sono fornite di arterie, di vene, di vasi linfatici, di nervi. Quell'orditura è un tessuto cellulare, almeno in molte. Le membrane sierose sono quasi interamente cellulari: le membrane mucose nel loro tessuto cellulare contengono glandulette mucose: le altre membrane hanno una natura quasi tendinea. Tali sono la dura meninge, e il pericardio esterno.

35. Il nome di vasi neurolinfatici non è per nulla esatto. Primieramente, non sono fermi e resistenti, almeno in maggior grado, che le arterie e le vene. Qui per *nerveo* s'intende *aponeurotico*: certamente non sono nervose nel senso di rappresentare i nervi. Poi, non contengono linfa, ma vero sangue; solamente portano troppo pochi globetti, per lo che sono incospicui.

36. I vasi sanguigni capillari, come poc'anzi dicea, spettano in parte alle arterie, e in parte alle vene.

37. Detti vasi capillari portano vero sangue, e non un liquido più tenue. Il sangue è rosso nelle arterie; è nericcio nelle vene; non apparisce colorato ne'vasi capillari; ma pure dee passare la materia colorante per li medesimi: se non passasse, qual sarebbe la cagione per cui la materia colorante si comporrebbe?

38. Se i vasi capillari appariscono colorati nello stato morboso, questo dipende da due cagioni. La prima si è, che ricevono una maggior copia di sangue; epperciò un numero di globetti sufficiente a riflettere il raggio rosso. L'altra si è, che il sangue può essere impoverito di siero, talchè sotto un medesimo volume contenga una maggior quantità di cruore.

39. Le arterie non vanno successivamente decrescendo nel senso di Boerhaave; ma ne' tratti compresi tra le prossime anastomosi sono perfettamente cilindriche.

SEZIONE SECONDA

Vene.

La fabbrica interna è più semplice nelle vene, che nelle arterie. Manca in quelle il tendineo, che dà la forza a queste (1). Vesalio e Fallopio cercarono indarno le fibre muscolari trasverse (2). La membrana interna è simile a quella delle arterie (3). Morgagni trovò in un tumore della vena poliptea travicelli interni; ma era un prodotto morboso (4). Mery rinvenne una reticella fibrosa nelle vene ascellari delle testuggini; ma nulla di simigliante osservasi nell'uomo (5). La tunica media, nel tratto della vena cava presso al cuore in tutti gli animali che esaminò Haller, fu trovata manifestamente muscolosa; cosicchè abbia pure un sensibile battimento (6). Attorno a detta membrana evvi uno strato di tela cellulosa, appunto come nelle arterie. La fermezza delle vene fu contemplata da Keil e Clifton-Wintringham. La sostanza solida delle vene va successivamente crescendo: nella vena renale il solido sta al liquido : : 552 : 100. La densità e la forza delle vene supera quella delle arterie (7). Le vene hanno un calibro maggiore, che le arterie; tranne tuttavia la vena polmonale; siccome risultò dalle osservazioni di Borelli (8), De-Moor, Schwenke, De-Sauvages, Clifton-Wintringham, Keil, Cheselden. Van-Horne osservò, che le vene sono più numerose delle arterie. Tassin stabilisce la capacità venosa tripla dell'arteriosa. Una gran differenza tra le vene e le arterie

consiste nelle valvule: Alberti, Janson D'Almeloveen, Teodoreto, indicarono oscuramente le valvule del cuore; più chiaramente Etienne, Du-Bois, Cannani; con argomenti irrefragabili Amato Lusitano. Le valvule venose furono negate da Vesalio, Fallopio, Eustachio. Quest'ultimo però trovò la valvula delle vene coronarie. Conviene adunque interpretarlo così: aver cioè desso negato le valvule nel decorso delle vene. Ma, prima di Alberti, parla delle valvule Fabricio d'Acquapendente. Il primo scrisse nel 1574: e il secondo nel 1579. Laurent pretese pur egli all'onore della scoperta, sebbene posteriore a'due sullodati. Fulgenzio, biografo di Paolo Sarpi, a lui attribuisce la scoperta delle valvule: e fu seguito da Waleo e Molinetti. Morgagni pigliò in sè la difesa del suo professore, che fu Fabrizio. Non tutte le vene hanno valvule. Cheyne osservò, che trovansi molte valvule nelle vene perpendicolari; e, fra le trasverse, nella succlavia. Harvey trovò numerose valvule nelle estremità: Senac ne' vasi presso alla cute. Le vene hanno varii fini, o, meglio, varie origini. La prima origine è dalle arterie: la seconda dalla tela cellulosa (9). Boerhaave ed Haller arrecano molti esempli di umori stagnanti nella tela cellulosa, inalati dalle vene (10). La terza origine è dalle grandi cavità (11). Haller si vale di quest'argomento: le arterie esalano continuamente: se le vene non inalassero, ne verrebbe in brieve esuberanza di umori (12). Musgrave schizzò molt'acqua nel torace d'un cane vivo: nell'abdomine di un cane Nuck, Petit, Kratzenstein; fra non molto venne assorbita (13).

Glisson volle, che l'assorbimento si effettuasse da' vasi linfatici (14). Haller nota, che soli i vasi linfatici non potrebbero bastare ad assorbir tanta copia di umori (15). Kaauw-Boerhaave si mostrò propenso all'assorbimento venoso (16). La quarta origine delle vene è dalle minori cavità (17). La quinta dalle vene più tenui (18). Duverney pretende, che le vene si cangino in arterie (19).

Osservazioni.

1. La differenza fra le arterie e le vene si riferisce alla tunica media o muscolare: la membrana che ha del tendineo, è l'interna; e questa è pari nelle arterie e nelle vene.

2. Se Haller nega le fibre muscolari trasverse, dobbiamo inferirne, che ne ammetteva alcune.

3. Se la membrana interna è simile, anzi pari nelle arterie e nelle vene; se detta membrana partecipa del tendineo, egli è manifesto, che le vene non mancano del tendineo, come poc'anzi propose.

4. Appositamente riflette Haller, non doversi dedurre principii generali da quanto si osserva ne' cadaveri di persone in cui la morte sia stata preceduta da malattie capevoli di produrre mutamenti nell'organismo.

5. A ragione pure il nostro Autore ci avverte, non doversi di troppo estendere l'analogia tra l'uomo e gli animali.

6. Il trovarsi fibre muscolari nelle vene presso al cuore è un argomento per ammetterle anche nel resto: sebbene non si presentino più così manifeste al giudizio dell'occhio.

7. Le vene non sono più dense, nè più gagliarde delle arterie; ma cedono più facilmente e in maggior grado alle forze distendenti e distraenti.

8. Poichè la vena polmonale ha l'indole delle arterie, e l'arteria polmonale quella delle vene, siccome si avvisò dalla più rimota antichità, sarebbe pur più esatto di pigliar la divisione de' vasi sanguigni dal polmone, anzichè dal cuore.

9. Abbiamo ammesso un fine libero nelle arterie, per ispiegare l'esalazione e la nutrizione; ma non ci è necessità di ammettere radici libere nelle vene; perocchè l'assorbimento può effettuarsi da' vasi linfatici.

10. Gli umori stagnanti, che Boerhaave ed Haller videro sparire, vennero assorbiti da' vasi linfatici, e non dalle vene.

11. Il siero viene assorbito da' vasi linfatici.

12. Soli i vasi linfatici sono piucchè bastevoli ad effettuare l'assorbimento.

13. Quelli che sperimentarono sull'assorbimento non dimostrarono, che l'acqua schizzata nelle cavità, e toracica all'abdominale, passasse nelle vene. Si limitano a dire, che fu assorbita. Benissimo, fu assorbita; ma da' vasi linfatici, e non dalle vene.

14. Sapientemente Glisson avverte, che i vasi linfatici sono bastevoli a compiere qualsiasi assorbimento.

15. Mal gli si oppose Haller: in fatti i vasi linfatici sono numerosissimi, e l'assorbimento è attivissimo e celerrimo.

16. A dimostrare l'assorbimento venoso, converrebbe

prima dimostrare, che vi sieno radici venose libere. Or questo non è per nulla provato. Quello che si può ammettere si è, che, se avvenga una soluzione di continuità, le vene possono assorbire; ma sinchè sono continue colle arterie, non possono assorbire, che il sangue.

17. Come non vi sono radici venose libere nelle maggiori cavità, così nemmanco nelle minori.

18. Le vene in prima sono capillari, poi si vanno aggrandendo; ma qui havvi continuità, e non un dare o ricevere origine.

19. Le vene non si cangiano in arterie, nè le arterie si cangiano in vene; ma sono due generi di vasi continui fra loro, e che hanno molta analogia fra loro. Evvi specialmente parità nella tunica interna.

SEZIONE TERZA

Vasi linfatici.

Nel 1532 Massa vide vasellini procedenti dalle arterie emulgenti. Martine pensa, che egli abbia così mentovati i vasi linfatici, i quali in quel luogo sono assai numerosi. Eustachio fa menzione d'un vaso alternamente sinuato nella regione della milza. Martine crede pure, che quel vaso spettasse a' linfatici. Fallopio osservò vasi pieni di un umore giallognolo, che dal fegato si portavano al pancreate: qui si scorge evidentemente il plesso linfatico delle porte. Più accuratamente il descrisse Asellio; ma egli s'ingannò, affermando, che que' vasi sono continui co' vasi lattei (1). Quanto avea detto Asellio venne confermato da Highmor. Foglio parlò de' vasi linfatici; ma errò nel dire, che i vasi lattei vanno a riunirsi in un sol tronco, il quale si porta al fegato. Spigel rammentò vasi contenenti una linfa rossigna: essi erano senza dubbio linfatici. E qui si avverta, che la linfa sovente è rossigna. Nel 1549 Vesling notò molti vasellini somiglianti a' lattei, dove il ventricolo guarda alla milza, e dove la milza è unita col pancreate, e sopra il lobo del fegato verso il diaframma. Bartholin conobbe i vasi linfatici; anzi ne parlò meglio di quelli che l'aveano preceduto; ma egli aveva avuto in retaggio le scritture di Vesling. Waleo, Van-Horne, Rudbek, Conring, Jolyffe, aggiunsero nuove cognizioni. Molti Inglesi riconoscono quest' ultima loro nazionale, come scopritore de' vasi linfatici, e

portano la scoperta al 1650. Du-Bois (2) nel 1660 scrisse, che vent'anni prima egli avea veduti i vasi linfatici del fegato. Ma perchè mai non ne parlò prima, tanto più quando vari aspiravano alla gloria di essere autori di tanta scoperta? Schneider disse, che egli avea veduti i vasi linfatici nel 1630; ma è certo, che s'incominciò a studiare questa maniera de' vasi solamente nel 1650. Rudbek svedese dimorava in quel tempo a Leyden. Nello sparare un vitello, trovò un umore, come siero di latte stravasato nella regione giugulare: ne cercò la scaturigine, rinvenne la cisterna chilare, ed il condotto toracico. Nel 1652 allacciò i vasi lattei ed il condotto toracico al cospetto della Regina Cristina, che era appassionatissima delle cose naturali (3): era pure presente a quelle dimostrazioni Bourdelot. Nel 1653 pubblicò due tavole relative a' vasi linfatici; e nel 1654 ne aggiunse undici, che avea comunicate ad Hemsterhuys. Rudbek afferma pure, che Roberg scoperse i vasi linfatici nel 1650. In quel torno Bartholin figliuolo, senza che nulla sapesse di quanto pubblicava Roberg, descrisse i medesimi vasi; anzi fu egli che li denominò linfatici (4). Scriveva Bartholin nel 1651, siccome attesta Bogdan; diede solo la descrizione de' vasi del fegato e della pelvi nel cane: anzi pieno d'ingenuità volle partecipe della gloria della scoperta il suo incisore Lyser. Nel 1654 descrisse i vasi linfatici del fegato, della pelvi, del mesenterio, e della milza nell'uomo. Stenone figlio, e Swammerdam amplificarono le cognizioni de' vasi linfatici. Nuck assegnò a' vasi linfatici due membrane: De-Bils una tela

cellulosa trammezzo alle due tuniche, e la chiamò *musco*; ma nè Nuck, nè altri poterono ravvisarla. I vasi linfatici sono muniti di valvule, come le vene: anzi ne hanno un gran numero. Bartholin le porta a due mila. Conviene intanto avvertire, che vi sono vasi linfatici senza valvule. Schmiedel niuna trovonne nella parte convessa del fegato: niuna Senac nel condotto toracico. Il primo a parlar delle valvule de' vasi linfatici fu Bartholin: le vide più manifestamente Rudbek: Glisson ne conobbe l'ufficio. Nel 1664 le esaminò più esattamente Swammerdam. Ruysch non lasciò più nulla a desiderare su quest'argomento. I vasi linfatici sono manifestamente contrattili. Si tocchino col vetriolo: in breve si vuotano. Sperimentarono su' detti vasi Pechlin, Le-Noble (5). I fini de' vasi linfatici non si possono facilmente determinare. Cowper introduceva or aria, or mercurio nel condotto coledoco: passavano ne' vasi linfatici. Cassebohm vide, che passano più facilmente ne' vasi linfatici, che nella vena delle porte. Cowper sperimentò ne' reni. Camerario, Ruysch, Hoffmann, Haller, Monroo nel testicolo. Tutti videro, che i liquori schizzati ne' vasi linfatici passano ne' condotti escretorii, e viceversa (6). Molti vasi linfatici nascono dalla tela cellulosa. Haller esaminò questo nascimento nelle mammelle. Monroo ne' testicoli. Deisdier credette d'aver veduto la tela cellulosa trasmutata in vasi linfatici (7). L'assorbimento della gelatina (8) nel feto, e negl'idropici (9) dimostrano, che i vasi linfatici nascono dalla tela cellulare. Altri vasi linfatici procedono dalle grandi cavità. Kaauw li ritrovò con

esperimenti. Bartholin osservò, che da vizio de' vasi linfatici produconsi le idatidi (10). Altrove i vasi linfatici comunicano con quelle vene che contengono un umore non colorato (11). Si fece questione, se i vasi linfatici procedano in alcuni luoghi da glandule. Tale fu l'opinione di Malpighi e Zeller. Nuck, Haller confutarono quell'opinione. I vasi linfatici, che passano per le glandule conglobate, non nascono da queste; ma altronde nati fanno solamente per esse passaggio. Si domanda, se tutti i vasi linfatici finiscano nel condotto toracico; oppure abbiano più terminazioni nelle vene. Stenone figliuolo ne annovera di tali nella destra cavità del petto, che finiscono nelle vene ascellari. Altri, procedenti dalla glandula parotide e dalla mascellare, si portano alla vena cava. Pauli ne descrisse de' terminanti nella vena ascellare e nella cava discendente. Ruysch nelle vene sottoclaveari ed ascellari. Drelincourt i timici nelle vene sottoclaveari. Nuck nelle giugulari e nelle sottoclaveari. Pauli ed Hale nell'ascellare e nella giugulare. Rudbek e Duverney quelle del capo nell'ascellare, e talvolta nel tronco della cava. Lower attesta, che, avendo allacciata la vena cava, vide gonfiarsi il capo per accumulamento di siero (12): Reverhorst gli epatici nella vena cava: Waleo. Bartholin, Maurocordato le vene lattee nella vena cava, e nella vena delle porte: Wepfer gli uterini nella vena ipogastrica: Schmiedel nella vena lombale: Kaauw nella vena cava e nell'aziga: Hebenstreit nell'aziga: Gayant, Pecquet, Perrault nelle vene renali, e nelle lombali: Kuhn nell' aziga. Haller e Cassebohm non

videro mai vasi linfatici del fegato finire nella vena cava, nè in quella che va alla porta. Haller fece scrupolose ricerche, dalle quali risultò, che tutti i vasi linfatici vanno a terminare nel condotto toracico; e dietro lui mosse Bohn. Haller non nega fede a quanto attestarono altri; ma pensa, che queste fossero anomalie (13). Entrarono nella medesima sentenza Needham e Lower. Le prime glandule conosciute furono le linfatiche, che veramente rappresentano una ghianda. Rufo ed Oribasio parlano passo passo di glandule, e sempre intendono le linfatiche. Vesalio estese il nome di glandule ad altri corpi. Du-Bois chiamò le linfatiche *conglobate*, e le altre *conglomerate*. Losse fece obbiezioni a tal nomenclatura: propose di riferire alle glandule conglobate i testicoli, la glandula pitneale, la prostata, le glandule miliari (14). Ma niuno aderì a lui, ed i nomi di Du-Bois furono conservati. Le glandule conglobate or sono semplici, ed or ammucchiate: sono ad un tempo ferme e leggiere. Malpighi e De-Berger affermano d'aver vedute fibre carnose, e due velamenti, uno vascolare, l'altro cellulare (15). Mylius dice, che l'inviluppo esterno è fibroso, tendineo; e l'interno quasi tendineo. Haller non vide nè le fibre carnose, nè i due inviluppi, nè segni di contrattilità (16). Bils e Nuck stabiliscono, che nell'interno delle glandule conglobate siavi una cellulosa ricca di vasi sanguigni; la nomarono sostanza muscosa. Nuck soggiunse, essere composta di fibre non cave; così pure la considerarono Tiling, Losse, Mylius, Gmelin. Ruysch all'opposto volle, che le glandule linfa-

tiche non sieno, che aggomitolamenti di vasi sanguigni (17); nè fece menzione delle fibre, che abbiamo mentovate. Le glandule conglobate hanno forse in sè altre glandule, ossia follicoli? Malpighi, Mylius gli ammettono; neganli Nuck, Ruysch, Gmelin, De-Ugo. Certo è, che contengono un umore (18). Nuck disselo trasparente: Malpighi bianco: Haller or d'uno, or d'altro colore; confessa però, che egli il trovò sempre bianco. Warton il disse simile a crema di latte: Morgagni bianco. Haller crede con Nuck, che soggiorni nelle ajuole della tela cellulosa: ricorre all'esempio del timo (19). Ruysch trovò numerosi vasi sanguigni nelle glandule conglobate. Molti nervi ammette pur Malpighi: Haller pochissimi. Di qui deriva l'ottuso sentire, che mostrano nelle malattie (20). Malpighi opinò, che la linfa si versi, e poi venga assorbita (21). Albino sostenne il contrario. Brunner assicurò d'aver veduto ne' suoi esperimenti un qualche liquido; ma Albino risponde, che in tal caso eravi stata rottura di vasi. Haller, appoggiato all'esempio del timo (22), inclina a credere, che siavi effusione: soggiunge, che l'adipe vien versato e riassorbito (23); che non è per nulla più difficile il riassorbimento della linfa (24): in fine, che talvolta gl' intasamenti si sciolgono: dal che argomenta, che vi ha assorbimento (25). Il loro ufficio fu investigato da Lister: più specialmente quello delle mesenteriche da Ruysch. Wintringham notò, come nelle glandule conglobate la proporzione del solido all'umore va sempre crescendo. Ruysch fa riflettere, che la linfa, coll'attraversare più glandule,

si fa più trasparente (26). Malpighi, Lancisi, Mylius, De-Berger riguardarono le glandule linfatiche come cuori destinati a promuovere il corso del chilo e della linfa (27). Per questo Morgagni pensa, che la natura abbia poste più glandule alle anguinaje; perchè la linfa dee salire (28). Haller osserva, non esservi fibre carnose, non contrattilità (29): soffermarsi facilmente l'umore (30): frequentissimi intasamenti essersi veduti da Chuden, Faudacq, Donato, Morgan (31). Alcuni opinarono, che un qualche aspro umore da' nervi cada nelle glandule linfatiche, e poi ritorni al sangue (32): altri, che gli spiriti animali si separino dalle glandule, e costituiscano la linfa (33): altri, che detta linfa si attenui (34): Queitsch, che le glandule linfatiche, cui chiama cieche, riparino le perdite, che si fanno dalle glandule conglomerate, o, come egli le appella, aperte (35); cosicchè si abbia un successivo decremento nelle prime, ed un proporzionato aggrandimento nelle seconde (36). Ma Crelle provò esser falsissima questa proposizione.

Osservazioni.

1. Asellio, ammettendo una continuità tra il plesso linfatico della porta e i vasi lattei, non si spiegò con la debita chiarezza. Forse volea dire, che spettano al medesimo genere o sistema: forse intendea, che i vasi, i quali portano il chilo, sono della stessa guisa di molti altri sparsi per tutto il corpo.

2. Sarà bene, che qui notiamo un errore, anzi due errori, in cui incorrono la maggior parte degli scrittori di medicina. Fuvvi un celebre cultore della

medicina chimica; anzi si può dir fondatore della medesima. Egli si cognominava Le-Bois o Du-Bois. Scrivendo latino, latinizzò il suo cognome, e si sottoscrisse *Sylvius*. Gli uni unirono insieme i due nomi Silvio De-Le-Boe; cosicchè il primo verrebbe a rappresentare il nome di battesimo, e il secondo il nome di famiglia, o cognome. Noi metteremo promiscuamente Silvio, Le-Bois, Du-Bois.

3. Cristina, Regina di Svezia, abdicò il regno, per poter meglio attendere al culto delle muse: quest'atto le attrasse una generale ammirazione. In processo di tempo ambì di risalire sul trono, cioè alla morte del suo cugino, che ella medesima avea disegnato suo successore. Intentò pur qualche pratica per essere eletta regina di Polonia. Ma in questi suoi desiderii non obbliò mai la sua dignità. In un solo caso ella dimenticò l'onore, il dovere, l'umanità. Trovandosi a Parigi, sentenziò a morte, e fece moschettare il suo segretario intimo. Il motivo non è certo; ma niuno poteva esser valido a render lei accusatrice e giudice: e tanto più in un regno straniero. Tuttavia, poichè ella amava le lettere, le scienze, e i loro cultori, non cessò di essere esaltata con somme lodi. Ella avea instituita in Roma un'accademia privata, cui erano ascritti i più eccellenti ingegni di quell'età. Basti rammentare un Borelli, un Redi, un Menzini.

4. Lungamente la controversia versava su questo punto, se vi fossero vasi diffusi per tutto il corpo simili a' vasi chiliferi. Roberg, chiamando linfatici i vasi assorbenti sparsi per tutto il corpo, non sciolse

la questione; perocchè rimaneva pur sempre a definire, se i vasi linfatici fossero congeneri co' lattei e chiliferi.

5. Stando a quanto altrove stabilisce Haller, converrebbe dire, che i vasi linfatici hanno una tunica muscolare; eppur non è per nulla dimostrato. Dunque deesi dire, che la contrattilità non è esclusiva al tessuto muscolare.

6. Nelle injezioni sovente si rompono i vasi: allora non si hanno risultamenti certi. Ma que' Fisiologi, i quali adoperarono ogni cautela per prevenire ogni soluzione di continuità, affermano, che i liquidi schizzati ne' vasi linfatici passavano nel condotto toracico, e non altrove. Quanto a' liquidi, introdotti ne' condotti escretorii, è facile di vedere, che potevano venire assorbiti dalle boccucce de' vasi linfatici; perocchè questi vasi traggono origine da tutti punti del corpo: ma poi i liquidi, entrati che sono ne' vasi linfatici, si conducono alla vena succlavia sinistra, e non più ne' condotti escretorii.

7. La tela cellulosa abbonda di vasi linfatici, ma non ne è interamente costituita. Se risolviamo col pensiero i nostri tessuti, troveremo in ciascun tratto, e diremmo punto vasi arteriosi per portare il sangue nutritivo, e vasi venosi per ricondurre il sangue al cuore, onde ricuperi necessarii materiali, vasi linfatici che debbono esportare le molecole fatte inutili all'integrità dell'organismo. Ma intanto conviene ammettere un qualche tessuto che sia, non arteria, non vena, non vaso linfatico, nemmanco nervo, ma abbia un'orditura o fondo di proprio genere.

8. L'adipe nel feto è fluida; ma non è con tutto questo gelatina.

9. Negl' idropici si raccoglie il siero: talvolta il siero si raccoglie nella cavità delle membrane sierose: altre volte nelle cellette del tessuto cellulare. Si avverte, che vien pure riferito alle idropisie la raccolta della sinovia nelle sue proprie membrane.

10. Conviene ammettere due maniere di idatidi: le une sono animali di proprio genere: le altre sono dilatazioni morbose de' vasi linfatici.

11. Le vene nelle loro radici non porgonsi colorate in rosso; perchè per la picciolezza del loro calibro non ammettono un numero di globetti sufficiente a riflettere il raggio rosso.

12. L'allacciatura della vena cava potè bensì far divenire edematoso il capo; ma non per siero accumulato. È pur più facile di didurre l'effetto dal soffermarsi del sangue ne' seni meningei. Se si vide siero accumulato ne' ventricoli, questo fu già un effetto secondario. Qui havvi molta oscurità in quello che dice Lower; perocchè i vasi linfatici non apportano siero, ma linfa. È vero che assorbono il siero: ma perchè supporre, che il siero assorbito non può venir versato nella vena cava, anzichè dire, che il siero esalato dalla propria membrana, talvolta nello stato morboso non viene assorbito?

13. Haller è troppo indulgente nel non negar fede a coloro i quali ammettevano diverse terminazioni de' vasi linfatici. Quante volte un culto superstizioso alle preconcette opinioni fa veder cose che non esistono! Le anomalie non si possono negare:

ma esse sono affatto rarissime. Certo è, che quanto alcuni attestarono di aver veduto costantemente, altri si assicurarono costantemente che non esiste. Dunque converrà credere, che i primi abbiano veduto colla sola loro immaginazione quanto andava a' versi della loro teoria.

14. Non esistono le glandule migliari. Il perspirabile santoriano è esalato: il sevo cutaneo è separato da particolari follicoli, detti glandule sebacee. Si ammettevano glandule pel sudore: ma il sudore non è che il perspirabile santoriano, ed è, come testè diceva, esalato.

15. Le glandule conglobate sono aggomitolamenti di vasi linfatici collegati fra loro per mezzo del tessuto cellulare. Per questo tessuto, e per le tuniche de' vasi linfatici distribuisconsi vasi sanguigni: ma non ci è un inviluppo vascolare sanguigno. Qui per vascolare s'intende sanguigno.

16. Le glandule conglobate nulla hanno di muscolare: ma con ciò non ne segue, che non sieno per nulla contrattili. La contrattilità spetta pure al tessuto cellulare.

17. A torto Ruysch riguardò le glandule linfatiche come aggomitolamenti di vasi sanguigni: il precipuo e fondamentale emerge da' vasi linfatici.

18. Le glandule linfatiche nè mostrano cavità, nè contengono umore, salvo la linfa, la quale è contenuta ne' proprii vasi.

19. Il timo non è una glandula conglobata: tuttavia non si può negare, che segue tutte le vicissitudini del sistema linfatico. Gli anatomici il riferiscono a

particolari glandule che non possono venir riferite nè alle follicolari, nè alle conglomerate, nè alle conglobate, e ciascuna mostra peculiari caratteri: epperciò diconsi glandule anomali.

20. Il grado del sentire non dipende dal poco numero de' nervi; almeno vi sono parecchie altre condizioni da avvertire.

21. I vasi linfatici sono ovunque continui: le glandule linfatiche non hanno veruna cavità: dunque non si può versare in alcuna cavità, per poi essere riassorbita. L'assorbimento si effettua solamente dalle boccucce: ed in allora non è ancor linfa. Quest'umore emerge da tutte le materie assorbite, e insieme mescolate.

22. Non si può fare confronto tra le glandule conglobate ed il timo. Si può solamente dire, che il timo soggiace alle vicissitudini del sistema linfatico.

23. L'adipe non è versato e riassorbito; ma viene esalato, e, dopo che ha compito l'ufficio suo, viene assorbito. E noi torniamo in sul dire, che non ci è veruna cavità o celletta ove trovisi la linfa: essa è solamente contenuta ne' proprii vasi; anzi in essi si forma per l'unione di tutte le materie assorbite.

24. La linfa non viene nè assorbita, nè riassorbita: ma è formata dalla mistione di tutto ciò che è assorbito, e poi viene condotto da' vasi linfatici, ed elaborato nel suo tragitto per le glandule.

25. Gl'intasamenti non sono formati dalla linfa: ma ora procedono da semplice infiammazione, ed altre volte da effusione di una materia morbosa, la

quale, almeno ne' più de' casi, è un risultamento di flogosi.

26. Le materie vengono assorbite da' vasi linfatici: in principio ciascuna conserva la sua qualità: poi due o più incontransi tra loro: si mescono insieme; l'unione non è tosto intima: passando per le glandule conglobate, si fa un umore omogeneo, il quale è trasparente.

27. Le glandule linfatiche non sono dotate di gagliarda contrattilità: per altra parte non trovansi ovunque: nè il corso della linfa è ritardato ne' tratti che ne sono destituti.

28. Vi sono vasi linfatici perpendicolari, in cui non vi sono glandule: più ancora, il condotto toracico è affatto privo di glandule, e tuttavia spinge con forza il chilo e la linfa. Parrebbe potersi meglio dire il contrario: nel mesenterio vi sono più filari di glandule, affinchè venga rallentato il corso del chilo, e venga meglio elaborato.

29. Coloro i quali assomigliarono le glandule conglobate al cuore, assegnavano pur loro e fibre carnose e contrattilità. Haller si era fisso in capo, che sola la fibra muscolare è contrattile: epperciò, dove non vedeva fibra muscolare, negava la contrattilità; e, dove non vedeva contrattilità, negava il tessuto muscolare. Nelle glandule conglobate non ebbe indizi di contrattilità: dunque conchiuse, che non hanno di muscolare. Alcuni suoi seguaci in qualche parte se ne dilungarono: e dissero: il corso della linfa e del chilo è celerrimo: i vasi linfatici hanno glandule: dunque tali glandule servono a promuovere il

corso degli umori. Ma era pur meglio dire, che i vasi linfatici hanno in tutti i loro tratti un grado assai notevole di contrattilità, e che la contrattilità non è esclusiva alla fibra muscolare; od almeno a quella fibra che viene con tal nome generalmente appellata.

30. Il chilo e la linfa non si soffermano nello stato naturale.

31. G'intasamenti sono uno stato morboso: e dobbiamo procedere assai riguardosi nel dedurre principii relativi alla fisiologia da quanto le raccolse la patologia.

32. I nervi non contengono verun umore, nè hanno veruna continuità co' vasi linfatici; per altra parte, perchè supporre, che un umore aspro passa da' nervi nelle glandule conglobate per poi ritornare al sangue? Era pur più consentaneo di dire, che l'umore fatto aspro ed irritante sia immediatamente condotto per li vasi linfatici al sangue, per esser poscia eliminato senza dover cadere e soffermarsi, eziandio per brieve tempo, nelle glandule.

33. Gli spiriti animali non hanno che fare con la linfa. Essi sono tenuissimi, attuosissimi; non risultano dalla mescolanza di vari materiali come la linfa.

34. La linfa, passando per le glandule conglobate, si elabora, si fa più tenue: ma questa non è la sola mutazione cui soggiaccia nel suo elaborarsi.

35. Non vi passa veruna relazione di antitesi tra le glandule conglobate e le conglomerate.

36. Sovente noi osserviamo nel medesimo tempo un aumento di volume nel fegato, che spetta alle

glandule conglomerate e nelle glandule linfatiche. Quante volte occorrono insieme intasamenti nel fegato e nella glandula tiroidea? Or questa soggiace, come il timo, alle vicissitudini del sistema linfatico.

LIBRO TERZO

CIRCOLAZIONE DEL SANGUE

DAL CUORE NELLE ARTERIE, DALLE ARTERIE NELLE VENE, DALLE VENE NEL CUORE

SEZIONE PRIMA

Come il sangue scorra per le arterie.

Redi e Caldesi videro nella testuggine, e nella rana col sangue circolar aria: ma tanto nelle arterie, quanto nelle vene (1). Boerhaave fece vedere come ne' cadaveri havvi sangue nelle arterie (2). Harvei trovò, che le arterie ne'cadaveri contengono meno sangue, che le vene (3). Pasta concedeva, trovarsi sangue nelle arterie maggiori: ma Haller ne vide pur nelle minime. Sangue nelle arterie fu trovato da Harvei, Schwencke, Lancisi, Morgagni. Leeuwenhoeck sostenne, che il sangue dalle arterie va al cuore, e che esse non hanno polso. Ma Haller avverte, che egli confuse le arterie colle vene (4). Il passaggio del sangue dal cuore nelle arterie è provato da sperimenti. Haller allacciò varie arterie negli animali: in quelli da sangue caldo la crurale anteriore, la crurale posteriore, la carotide, la polmonare; nelle rane i due tronchi dell'aorta presso al cuore. La parte del vaso, che trovavasi tra il cuore e l'allacciatura, si gonfiava: l'opposta si vuotava. Simili sperimenti

vennero fatti da Vesalio, Harvei, Pecquet, Pisoni, Morgagni. Harvei forava i due segmenti dell'arteria allacciata: dal primo il sangue zampillava con grand' impeto: languidamente dal secondo. Eppur si possono muovere obbiezioni. Riolan vide uscir sangue dalle ferite, non ostante la legatura dell'arteria. Questo pur notò Haller. Waleo osservò spicciar sangue dal segmento posto tra due legature: quest' accidente però è raro. Ma uscir sangue, quando havvi una sola legatura, è assai frequente. Un'altra obbiezione è il non esservi sempre gonfiezza sopra l'allacciatura. La prima difficoltà venne sciolta da Boerhaave; egli fece vedere, che il sangue, il quale esce, non vien già dall'arteria legata, ma bensì da qualche ramo laterale. Quanto alla seconda obbiezione, si consente, che talvolta non vi ha gonfiezza. Ma questo avvenne costantemente in rami remoti dal cuore. Si notò, che talvolta in sulle prime vi fu gonfiezza, e poi si dileguò: e questo perchè il sangue accumulato passò in qualche vaso laterale. Il passaggio del sangue dal cuore nelle arterie venne pure provato dalla testimonianza degli occhi. Leeuwenhoeck ed Haller il videro nel mesenterio della rana, e nella coda de' piccioli pesci. Nell'animale moribondo, e nelle ferite delle arterie, talvolta il sangue si sofferma; altra volta retrocede verso il cuore; siccome osservarono Malpighi, Leeuwenhoeck, De-Heide, Boerhaave. Nell'uomo per un intensissimo freddo ha luogo la retrocessione del sangue nelle arterie. Ma questo è preternaturale; nè doveva mai indurre Leeuwenhoeck a credere, che il sangue arterioso vada al cuore.

Osservazioni.

1. Il sangue si appropria certi principii dell'aria: sicuramente la porzione vitale, e forse anche un po' del rimanente: ma l'aria non entra nel sangue nel suo stato elastico. Se vi si introduca aria ne' vasi sanguigni, ne emerge gravissimo scombuglio, e sovente la morte. Dunque Redi e Caldesi non fecero le loro osservazioni con tutta accuratezza. Per altra parte avrebbero dovuto fare i loro sperimenti in animali più vicini all'uomo.

2. Fa stupire, come per sì lungo spazio di tempo siasi negata la presenza del sangue nelle arterie. Boerhaave fu tra i primi a confermare quanto avea già detto Galeno sul trovarsi sangue nelle arterie.

3. Le arterie contengono meno sangue, che le vene; perchè conservano più a lungo la loro contrattilità; dal che ne segue, che spingano il sangue nelle vene, e ne rimangano perciò esse impoverite; ma intanto ne contengono.

4. Haller fa riflettere, che Leeuwenhoeck non era profondo conoscitore della struttura del corpo animale. Infatti ne diede una prova, dicendo, che il sangue dalle arterie va al cuore, mentre è tutto il contrario. Leeuwenhoeck si fece una reputazione per la sua pazienza nelle osservazioni microscopiche; del resto non era vero sapiente.

SEZIONE SECONDA

Il corso del sangue venoso.

Il procedere del sangue venoso è assai facile a dimostrare. E' basterebbe considerare le valvule. Avrebbe ben dovuto Fabricio dalla cognizione delle medesime argomentare il movimento del sangue venoso verso il cuore: eppur no: egli si avvisò, che fossero semplicemente destinate a rallentare il movimento del sangue (1). Nel medesimo abbaglio caddero Alberto e Pisoni. Harvei fu quegli che seppe accuratamente conoscere l'ufficio delle valvule, e su di esse fondò la sua descrizione della circolazione del sangue (2). E nullameno, dopo Harvei, Hamberger non seppe veder bene l'utilità delle valvule, nè dubitò, che fossero destinate ad impedire la retrocessione del sangue (3). Se si presti fede a fra Fulgenzio, Paolo Sarpi avea diggià conosciuto quest'ufficio delle valvule (4). Quando il collare è troppo stretto, rosseggia la faccia, specialmente la congiuntiva; e sovente ne segue epistassi. Ora se il sangue venoso venisse dal cuore, e non al cuore, questo non succederebbe giammai. Ma rechiamo in mezzo altri argomenti. Hildan nell'emattisi allacciava le membra, affinchè il sangue non uscisse tutto fuori. Van-Swieten ottenne sommo vantaggio dalla legatura delle membra in una gravissima epistassi. Ora se il sangue venoso venisse dal cuore, la legatura non potrebbe in verun modo esser utile; anzi aumenterebbe la perdita dell'umore vitale. Aggiungasi la chirurgia tras-

fusoria, o trasfusione del sangue, che prova evidentemente, come il sangue venoso si conduce al cuore. Le osservazioni microscopiche provarono la via del sangue venoso. Si fecero queste osservazioni primieramente da Malpighi, poi da Leeuwenhoeck; in seguito da più altri in rane, lucertole, pesci. Non potrebbero riuscire in animali da sangue caldo; perchè, entrandovi l'aria fredda ne' vasi, il sangue si coagulerebbe. Talvolta il sangue si sofferma nelle vene, od anche si porta verso le radici. Ma questo ha solamente luogo in animali moribondi, o in quelle vene in cui non vi sono valvule.

Osservazioni.

1. Il sangue non ha bisogno di venir rallentato nelle vene: anzi è a temere, che si rallenti per la pressione della colonna soprastante: dunque la natura fece le valvule, che sostengono la colonna superiore, onde non opponga un ostacolo al corso della colonna inferiore.

2. Bastava considerare la disposizione delle valvule, per conoscere la circolazione del sangue: in fatti il sangue non può muoversi in altra direzione, che dal cuore alle arterie, dalle arterie alle vene, dalle vene al cuore.

3. Sovente siamo troppo corrivi ad abbracciare le altrui opinioni: al che ci conduce o l'impazienza nell'osservare, od un culto superstizioso ad un gran nome. Così Hamberger abbracciò troppo precipitosamente quanto aveva proposto Fabricio.

4. Sappiamo di certo, che Sarpi coltivò con molto ardore le varie parti della medicina: sappiamo pure, che fu amico di Fabricio. Ma non siamo propensi a credere, che abbia conosciuto il primo, e svelato le valvule a lui. Infatti non è credibile, che questi abbia taciuto il nome di Sarpi, qualora gli avesse additato le valvule: nè è credibile, che, qualora Fabricio avesse con tanta viltà offeso la legge dell'amicizia, Sarpi l'avesse comportato con assoluto silenzio.

SEZIONE TERZA

Il sangue dal cuore per le arterie passa nelle vene, e per le vene è restituito al cuore.

Se il sangue dal cuore passa nelle arterie; se le arterie sono continue colle vene; se il corso del sangue venoso è al cuore, egli è dimostrato, che il sangue circola in tal modo, cioè dal cuore alle arterie, dalle arterie alle vene, dalle vene al cuore. Più ancora: il sangue dal cuore passa nelle arterie: queste non gonfiano: dunque il sangue non si sofferma: dunque passa in altri vasi: ma i vasi linfatici non contengono sangue, non gli esalanti, non i canali escretorii: dunque il sangue dalle arterie passa nelle vene. Le vene contengono sangue: dunque il ricevono da qualche parte. Nol ricevono dal cuore: dunque da altre parti. Ma i vasi linfatici non contengono sangue, non i vasi esalanti; dunque l'hanno dalle arterie (1). I liquidi schizzati nelle arterie passano nelle vene: dunque anche il sangue (2). Si allacci un'arteria: la vena non riceve più nulla. Si fece sperimenti nelle arterie mesenteriche, lienali, epatiche, crurali, in cani. Veramente Riolan e Pisoni dicono, che dopo l'allacciatura dell'arteria la vena diede tuttavia sangue. Ma Haller fa riflettere, che erasi già raccolto sangue prima della legatura: ma intanto poteva uscirne sangue, e non altro. Supponiamo per un momento, che il sangue non ritornasse più al cuore, in breve più nulla ve ne rimarrebbe (3). Il lato sinistro del cuore contiene due once, presso a poco, di sangue. Ora con-

traendosi, non caccia tutto il sangue, ma ne ritiene alcun poco. Supponiamo, che ne ritenga una dramma. In mille pulsazioni rimarrebbervi mille dramme di sangue: la qual supposizione in verità fa ridere. Harvei aveva supposto, che esca dal cuore sotto una contrazione una mezz'oncia di sangue: Waleo una mezza dramma. Primirose pretendeva, che ne esca solo una goccia, ed anche meno (4). Descartes opinava, che nel cuore vi fosse fuoco, il quale rarefacesse il sangue (5). Harvei nel ventricolo sinistro dell'uomo pose due once di sangue: alcunchè di più Lower. Quindici dramme e mezzo Elvezio: due once Nicolai: tre once Borelli. Ma noi supponiamo due once (6). Queste escono in un battito: i battiti sono 80 in un minuto primo (7). Dunque in un'ora esciranno 9600 once, e in un giorno naturale 14400 libbre di sangue. Poniamo adesso, che altri in ventiquattro ore prenda 128 once tra cibo e bevanda: supponiamo, che tutto vada in sangue; ne emerge, che in seicento giorni ne risulterà tanto chilo e sangue, quanto è mestieri per un sol giorno, onde ne venga somministrata al cuore quella quantità, che manda fuori in un uomo sano. Ne segue adunque, che quel sangue, cui le arterie ebbero dal cuore, ritorni al medesimo cuore; ma non può ritornarvi, se non per le vene: perocchè oltre le arterie, non vi sono altri canali, tranne le vene, che procedono dal cuore, o, per dir meglio, comunicano con esso (8). Passiamo alle ferite. Esse non potrebbero dar tanta copia di sangue, se non vi fosse circolazione (9). In un cavallo in tre, o quattro, o cinque minuti uscirono quarantaquattro libbre di sangue,

e nelle vene dell'animale vi rimasero solo sei libbre all'incirca. In altri animali una minor perdita di sangue apportò morte. Le ferite de' vasi minimi non sono così prontamente mortali (10). Nè tuttavia mancano esempli di morte susseguita a lesione di minime arteriuzze (11). Notevoli emorragie si ebbero dalle narici, senza esterna cagione. Queste osservazioni dimostrano, che il sangue delle vene proceda dalle arterie; od in altri termini, che havvi comunicazione tra le arterie e le vene (12). Vesalio, prima di Harvei, aveva sospettato di questo passaggio del sangue dalle arterie alle vene, dalle vene al cuore per ritornare alle arterie. Il sangue di una vena, qualunque si voglia, si porta a tutte le arterie, ed a tutte le vene (13). E questo vien dimostrato da irrepugnabili argomenti. Prima viene la chirurgia trasfusoria. In una vena recisa di un animale vivo s'introduca od un sugo medicinale, od un veleno. Si avranno gli effetti o dell'uno o dell'altro in tutto il corpo (14). Varii veleni furono adoperati in questa specie di sperimenti: ma questa differenza nulla varia nelle conseguenze che se ne possono dedurre. Quanto abbiamo detto de' veleni, intendasi pure dalle armi avvelenate: l'unica differenza si è, che nelle armi all'azione del veleno si aggiunge l'altra, quella cioè che sarebbe risultata dalla semplice ferita. Ma per quanto spetta alla diffusione del veleno per tutto il corpo, si può argomentare lo stesso che sopra. Il primo, che abbia schizzato sostanze ne' vasi di animali, fu Wahrendorf nel 1642 nelle vene di cani. Egli non schizzò veleno, ma vino. Gli animali divennero

ubbriachi. Nel 1656 Wren nell'Inghilterra moltiplicò, e variò gli esperimenti: nel 1657 Clarke: nel medesimo tempo Lower: nel 1663 Boyle: nel 1664 Maior, Elsholz: in seguito Haller, e Sproegel. Il pensamento di trasfondere il sangue. non è nuovo. Marsilio Ficino aveva ordinato a' vecchi, che fossero vogliosi di ringiovanire, di succhiare il sangue dalle braccia di giovani. Libavio arrivò persino a descrivere i tubi, che convenisse adoperare per la trasfusione. Cole volle, che il sangue de' giovani venisse insinuato ne' vasi de' vecchi. Ma più tardi si pensò più seriamente a questo mezzo di ricuperare la gioventù e la gagliardia. Nel 1657 Clarke tentò la trasfusione: preparò gli stromenti: ma non fu soddisfatto de' suoi tentativi. Henshaw non fu più felice nel 1665. Lower trasfuse il sangue con buon successo, e ne diede ragguaglio nel 1666 alla Società Reale di Londra. Coxe replicò gli stessi sperimenti: se non che Lower si valse di cani, e Coxe di colombi. Boyle replicò gli stessi sperimenti. Sinquì si usava d'incidere le arterie, e di schizzare in esse il sangue: Coxe e King incominciarono a trasfondere il sangue nelle vene. Clarke nel 1666 dissanguò una pecora, poi trasfuse sangue da un'arteria nella vena giugulare, e la restituì alla sua primiera gagliardia. In altri sperimenti trasfuse sangue da pecore in cani. I risultamenti furono pur sempre gli stessi. Nel 1666 in Francia Denys, ed Emmerez trasfusero il sangue in varie guise di animali. Il primo, che tentasse la trasfusione del sangue nell' uomo è Manfredi romano. Lower, Hoffmann, Tardy, Denys

molto ne sperarono nella curazione dell' epilessia. Emmerez e Denys trasfusero sangue d'agnelli. Purmann tentò la chirurgia trasfusoria in un lebbroso, in uno che era travagliato da una febbre intermittente quartana. Nel 1667 Lower e King introdussero sangue di pecora in un uomo di lettere, che vi si era esposto spontaneamente. Non andò guari che le concepite speranze andarono in fumo. In Francia un giovane fu assoggettato alla trasfusione: nel primo sperimento cadde nella frenesia: nel secondo divenne soporoso: orinò sangue, ed in breve morì. Nè tuttavia cessarono i medici la trasfusione del sangue. Ne seguirono nuovi infortunii. Un Bonde in Francia morì in seguito allo sperimento: due in Roma succumbettero alla trasfusione eseguita da Riva. Allora il re di Francia ed il sommo Pontefice proibirono quel metodo. Rimaneva ancora a desiderare la testimonianza degli occhi a pruovare la circolazione del sangue: e questa testimonianza pur s'ebbe. Nel 1661 Malpighi aveva, mediante acutissimi microscopii, veduto il passaggio del sangue dalle arterie nelle vene, nel polmone, nel mesenterio, nella vescica orinaria delle rane. Nel 1665 Baglivi pubblicò le Opere postume di Malpighi, ove si trova espresso più chiaramente quanto si appartiene alla circolazione del sangue. Nel 1680 Leeuwenhoeck credeva, che le arterie versassero il sangue; e che questo venisse assorbito dalle radici venose: ma intanto ammetteva, che il sangue dalle arterie passasse nelle vene, sebbene non immediate. Nel 1688 lo stesso Leeuwenhoeck arrivò a vedere il passaggio del san-

gue da' vasi arteriosi ne' venosi. Cowper fece le sue osservazioni in un gallo, nel mesenterio d'un cane, nell'omento d'un gallo, ne' piccoli pesci, nel polmone della rana, nel piede d'un'altra rana: Leeuwenhoeck nel pipistrello: Molineux nella coda e nelle branchie della lucertola acquajuola: Cheselden in varii animali: Baker nel mesenterio delle rane; nel piede delle medesime: Hales nel polmone delle rane: Bernoulli in anguille: Polyniere nella rana e nella tinca: De-Heide nel ragno: Parsons e Joblot in varii animali: Haller nella coda di piccoli pesci. Dalle quali osservazioni microscopiche risultò, che il sangue dalle arterie passa nelle vene. Haller si fa a diciferare cui debbasi la scoperta della circolazione del sangue. Egli è d'opinione, che gli antichi abbiano conosciuto il circolo minore; epperciò riduce la questione a cercare, cui debbasi la scoperta del circolo maggiore. Vesalio propose, che il sangue da' rami delle vene talvolta ritorna ne' tronchi: ma non disse, che passasse ne' tronchi arteriosi. Servet e Colombo descrissero assai bene il circolo minore; ma non il maggiore. Ruff, Garengeot, De la Faye, Peucer gittarono qualche motto che sembra avere una relazione alla circolazione; ma non si espressero con sufficiente chiarezza. Cesalpino nella prima sua Opera descrisse il circolo polmonare; nell'altra il movimento del sangue dalle vene cave pel polmone e pel cuore. Paolo Sarpi descrisse assai bene il corso del sangue venoso; ma non già il passaggio del medesimo dalle minime arterie nelle vene. Vesling, Waleo, Pechlin, e forse Drelincourt, che sembra aver preso quel no-

me, sostengono, che Sarpi abbia conosciuto pel primo la circolazione del sangue. Ent al contrario pretende, che Sarpi abbia rubato ad Harvei. Osserva, che questi nel 1619 in una sua prelezione ragionò della circolazione, e che l'ambasciatore della Repubblica Veneta in Inghilterra, di ritorno in patria, abbia comunicata questa notizia al monaco Sarpi, il quale poscia abbia divulgato la scoperta siccome sua; od almeno, che Fulgenzio, il quale ne scrisse la vita, gli abbia aggiudicato questa scoperta. Haller non è propenso a lui: osserva, che egli era occupato in altre faccende per poter attendere seriamente all'anatomia (15). Del resto, riflette, che Fulgenzio nella vita di Sarpi parla delle valvule, ma non fa motto della circolazione (16); anzi soggiunge, che non conobbe il vero ufficio delle valvule. Dieteric, scrivendo a Gaspare Hoffmann, pretese d'aver egli scoperto nel 1622 la circolazione del sangue. Ma certo niuno è obbligato a prestargli cieca credenza; tanto più, che nulla fece nella scienza per poter crederlo abile a tanto (17). Van-der-Linden, e Wotton affermano, che Harriot è l'autore della scoperta del giro del sangue: anzi il primo attesta, che Harvei confessava d'essere stato condotto a descrivere la circolazione del sangue da qualche proposizione di Harriot. Fabri, con isfacciataggine veramente stupenda, si arrogò pur egli sì gloriosa scoperta. Nè addusse migliori prove Lauremberg nella medesima pretesa. Dunque diciamo, che alcuni prima di Harvei dissero ben qualche cosa, che a prima giunta sembra riferirsi alla circolazione del sangue, o, meglio, a dimostrarla: ma

chi fu il primo a provarla, si è Harvei (18). Dappoichè questo parve emergere da accurate considerazioni, Mead fece ergere a proprie spese una statua ad Harvei nella scuola medica di Londra (19). Nè tuttavia tutti rimasero silenziosi. Riolan si oppose ad Harvei: ma che? non rigettò la spiegazione di lui: la modificò solamente per arrogarsi l'onore di una più ingegnosa teoria. Egli disse, che il sangue nelle vene in parte non circola, ma è stagnante, e non ritorna al cuore, che il sangue delle vene cave. Poichè è arrivato all'auricola destra, non passa all'arteria polmonare, e per essa a'polmoni, ma per picciolissimi pori passa immediate nell'auricola sinistra. Ma una tal dottrina venne seppellita in un col suo autore (20). Gaspare Hoffmann, già vecchio, s'accinse a combattere Harvei: ma le sue armi erano troppo deboli. Liceto scese pur egli in arena contro Harvei. Propose, che il sangue dal cuore vien portato a tutte le parti: che la parte necessaria alla nutrizione rimane ne' tessuti, cioè viene adoperata alla nutrizione; che l'altra parte ritorna al cuore: che nelle arterie havvi aria, od una specie di spirito (21). Che quest'aria soggiace a flussi e riflussi (22). Pisoni mosse varie obbiezioni ad Harvei. Egli così diceva: In certi corpi trovasi poco sangue: ora questo non si può conciliare colla somma celerità, che si ammette nella teoria di Harvei. Se il sangue dalle arterie passasse nelle vene, come mai spiegare la nutrizione (23)? Il sangue tratto fuori da varie vene, presenta varii colori; dunque non procede tutto dalle medesime vene (24). Alcuni veleni uccidono più prontamente,

altri più lentamente. Dunque il corso del sangue non è lo stesso in tutti i vasi (25). Se il sangue delle vene andasse al cuore, non si potrebbero più spiegare le varici; al contrario si spiegano con tutta facilità, se si ammetta, che il sangue venoso procede dal cuore per alle estremità (26). Soggiungeva, non essersi fatto un sufficiente numero di sperimenti (27). Schilling sostenne, che, avendo schizzato liquidi ne' tronchi delle vene, essi andarono sino alle estremità (28). Altre obbiezioni vennero fatte da Scheiner, Restaurand, Leiser: ma sono tali, che non meritano di essere riferite. Ma i candidi amatori della verità si misero dalla parte di Harvei. Primi furono, nel Belgio Waleo, Du-Bois, Plemp: Descartes francese, ma che vivea nel Belgio: in Francia Pecquet: in Germania Rolfink, Conring: in Danimarca Bartholin: in Italia Trulli e Malpighi.

Osservazioni.

1. Le vene comunicano per un estremo col cuore, e per l'altro con le arterie: dunque il sangue, che contengono, viene o dal cuore, o dalle arterie; ma non può venire dal cuore, perchè le valvule sono disposte per modo, che oppongono un ostacolo al corso dal cuore alle vene: dunque il riceveranno dalle arterie. Quest'argomento è irrepugnabile.

2. L'argomento dedotto dalle injezioni sarebbe forse meglio ragionato in tal modo. Non si possono schizzare i liquidi nelle vene dal lato del cuore: possonsi schizzare nelle arterie; e i liquidi dalle arterie

passano nelle vene. Dunque havvi comunicazione tra le arterie, e le vene. Dunque il corso del sangue è dalle arterie nelle vene; e non dalle vene nelle arterie.

3. Conviene per forza ammettere una circolazione del sangue: perocchè esso non può in sì brieve spazio di tempo consumarsi nella nutrizione, e nella secrezione; e similmente non potrebbe sittosto venir risarcito. Ma quest'argomento non dimostra il cammino, che tiene il sangue: dimostra solamente, che il sangue passa più volte attraverso al cuore; e per provare la via, che tiene, conviene pur sempre aver ricorso alla disposizione delle valvule.

4. Fa stupire, come vi sia tanta differenza nelle proporzioni del sangue creduto uscire in un battito dal cuore: tra una mezz'oncia, ed una mezza dramma, havvi la ragione di 8 : 1.

5. Il pensamento di Descartes, che nel cuore vi fosse fuoco, che rarefacesse il sangue, non ha verun fondamento: per altra parte nulla se ne potrebbe inferire nell'attuale questione.

6. Haller ammettendo, che due vasi di sangue erompano dal cuore in un battito, ci avverte, che non riguarda questa quantità come dimostrata: si attiene solamente a quella proporzione, che è come media tra le varie proposte.

7. Forse Haller esagerò alcun poco il numero de' battimenti del cuore in un minuto: in un adulto soglionsi contare al numero di 60.

8. Haller dice, che non vi sono altri vasi sanguigni, oltre alle arterie, che le vene. Di qui si deduce, che riguardava i vasi capillari come appendici delle arterie, e radici delle vene.

9. Se si parla di sangue uscente a quando a quando da una parte lesa, capisco, che non può uscire tanta copia di sangue, senza ammettere, che un nuovo sangue vi si generi; ma parlando del sangue, che esce successivamente, e senza interruzione da una ferita, non veggo, come mai quest'effetto dimostri la circolazione. Perocchè il sangue, che è uscito, non può più essere computato in quello che circola per li vasi. L'uscire una gran quantità di sangue da una ferita, prova, che havvi comunicazione tra tutti i vasi sanguigni.

10. Le ferite de' vasi minimi non sono nè sempre, nè così prontamente mortali; perchè se i vasi picciolissimi vengano lesi, in breve cessa l'emorragia, inquantochè facilmente il sangue si aggruma, o fa un trombo, od anche perchè, dopochè hanno perduto il sangue, che avevano, si restringono, e si oppongono all'uscita di nuovo sangue. Se poi le ferite sieno in vasi alcun poco più grossi, può pur farsi un trombo che prevenga una maggior perdita di sangue.

11. Quando le ferite di arterie sono mortali, o non sono così piccole, o sono offesi rami nervosi in modo da destare gravissime perturbazioni. Questo avviene specialmente, quando ramicelli nervosi sono lacerati, e non interamente tagliati.

12. Se il sangue passa dalle arterie nelle vene, come è indubitato; se il sangue è colorato nelle arterie, colorato nelle vene, e non apparisce più colorato ne' vasi capillari, egli è chiaro, che questi vasi capillari contengono la materia colorante, ma

in una quantità sì poca, che il colore non appaja. Dunque dalla conoscenza della circolazione del sangue ne derivava spontanea la conoscenza dell'essere i vasi capillari in parte arteriosi, e in parte venosi, ma contenere veramente globetti cruorosi.

13. Havvi una comunicazione generale de' vasi sanguigni: ma questa comunicazione non è immediata tra tutti. Un'arteria termina in una vena, la quale in breve si divide in due rami; cosicchè il numero delle vene si computa doppio di quello delle arterie. Ma poi non vi è altra comunicazione diretta. Intanto il sangue in un vaso può passare in tutti gli altri, ma però dopo essere passato pel cuore. Conviene tuttavia avvertire, che nelle gravissime emorragie non esce già tutto il sangue, ma la morte avviene dopo la perdita d'una certa quantità.

14. Gli effetti de' medicamenti in tutto il corpo non provano, che essi siano passati per tutto il sistema sanguigno: l'azione de' rimedii è specialmente esercitata sul sistema nervoso.

15. Haller ha torto nel dubitare della dottrina di Sarpi; perocchè ne diede prove non dubbie. Per altra parte il conoscere le valvule non importerebbe di saper perfettamente l'anatomia. Fu un caso felice l'aver fatto attenzione a questo carattere delle vene, il quale poi fu riconosciuto comune a' vasi linfatici. Aggiungansi le valvule, che trovansi nel principio delle arterie, cioè le sigmoidee.

16. Posta la conoscenza delle valvule venose, il corso del sangue ci si para innanzi spontaneo.

17. Chiunque pretende d'essere autore d'una sco-

perta, dee darne prove: ma che abbia fatto in prima più o meno lavori, non ha che fare colla questione. Qui Haller è acerbo, anzi ingiusto in verso di Gaspare Hoffmann.

18. Harvei raccolse osservazioni e sperimenti: ma ne imparò gran parte in Italia, dove fu per qualche anno uditore di Fabricio nello Studio di Padova. Ma i primi a parlare della circolazione del sangue furono Colombo da Cremona, e Cesalpino da Arezzo. I secondi furono Paolo Sarpi Servita Veneziano, e Fabricio d'Acquapendente.

19. Mead è a commendare, che abbia onorato un suo nazionale: ma sarebbe pure stato più giusto, se avesse elevato un monumento a' primi che furono italiani. L'imperio della sapienza è uno, e comprende tutti i popoli, e tutti i secoli.

20. Il setto delle auricole è assolutamente impervio.

21. Il sangue arterioso è vermiglio in virtù d'un principio che prende dall'aria inspirata: il che fu poi dimostrato. Ma non contiensi aria vera nel sangue.

22. Il flusso e riflusso dell'aria nel sangue arterioso fu una mera fantasima di Liceto. Il sangue procede nel suo cammino, nè soggiace ad esalazione o riflusso di sorta.

23. Non tutto il sangue, che parte dal cuore, ritorna ad esso: una parte è impiegata alle secrezioni, ed alla nutrizione. Ma questo sangue passa in particolari vasi, in cui non circola più.

24. Ammettasi, che il sangue, il quale esce da varie vene, presenti varii colori; di qui non si può nulla dedurne contro Harvei. Il sangue, a misura che cir-

cola, perde quel principio, per cui è porporino: va perciò annerendosi: del resto, diremo, che è assai cospicua la differenza di colore tra il sangue arterioso ed il venoso; ma poi non è più sensibile tra le varie arterie, come pure tra le varie vene. Più ancora, la differenza massima è nel polmone; dove frattanto l'arteria ha il carattere delle vene, e le vene hanno quello delle arterie. Ma si osserva eziandio una differenza di colore nel fine delle arterie, e nella radice delle vene, sebbene minore che nel polmone.

25. L'azione di tutti i veleni non si esercita per mezzo del sangue; e per altra parte l'azione deleteria non è di pari grado in tutti i veleni.

26. Le valvule impediscono assolutamente, che il sangue proceda dal cuore nelle vene.

27. Se vi è una verità dimostrata nella fisiologia, si è il corso del sangue.

28. Schilling prese errore: egli è affatto impossibile, che il sangue dal cuore si porti per le vene alle loro radici.

SEZIONE QUARTA

Corso della linfa.

Rudbek e Bartholin allacciarono vasi linfatici: gonfiaronsi questi tra la radice e la legatura. Simili sperimenti furono rinnovati da Van-Horne, Nicolò Stenone, Du-Bois, Drelincourt. Di qui ne risultava, che la linfa va dalle radici a' tronchi (1). Questo fu tanto più evidente, dappoichè furono descritte le valvule da Swammerdam e Ruysch (2). Se non che Cowper, Nicolò Stenone, De-Marchettis videro, che liquidi od aria schizzati ne' tronchi passarono talvolta alle radici. Bils diede su' vasi linfatici una teoria affatto bizzarra. Egli s'avvisa, che la linfa dal condotto toracico si diffonda a tutte le parti: talchè quel condotto sarebbe come il cuore de' vasi linfatici (3). A lui diedero il nome loro Deusing, Zase, Everard. Nel medesimo tempo la sentenza del moto del chilo e della linfa verso il condotto toracico, e non viceversa, veniva difesa da Bartholin, Van-Horne, Nicolò Stenone, Swammerdam, Ruysch. Bils si trovò costretto a mutare opinione: nè tuttavia si arrendette al vero; ma propose un altro sogno: ed è, che la linfa si muova per la tela cellulare frapposta alle due tuniche de' vasi linfatici, e che nella cavità si muova verso le vene giugulari un fermento: quanto poi al chilo, egli opinava, che si dividesse in due parti, delle quali l'una per quella tela cellulosa, che egli appella *musco*, si portasse a nutrire le parti; e l'altra pe' vasi fermentiferi si conducesse al sangue (4).

Fu pur tempo in cui si pretese, che vi fosse comunicazione tra i condotti escretorii ed i vasi linfatici. Nel 1657 Bartholin riguardò il condotto salivale mascellare per un vaso linfatico. Nello stesso errore caddero Deusing, Coschwitz (5). Nelle vene minime non si sono fatti sperimenti; ma tutto c'induce a credere, che esse sono una continuazione delle vene maggiori, anzi ne sono propaggini (6). Per fermo, le arterie debbono portare i materiali alla nutrizione ed alle secrezioni. Le vene debbono riportare al cuore ciò che è di soprappiù, altrimenti le arterie dovrebbero notabilmente gonfiarsi (7).

Osservazioni.

1. Il gonfiarsi de' vasi linfatici tra l'allacciatura e le radici era già un argomento per conchiudere, che il corso della linfa è dalle radici a' tronchi: ma questo non bastava ancora; perocchè si poteva opporre, che la linfa può andare dalle radici a' tronchi, e da' tronchi a' rami. Vedremo che questo si è pur detto.

2. L'argomento delle valvule è affatto irrepugnabile; perocchè esse permettono, che il chilo e la linfa vadano dalle radici a' tronchi, e sono di ostacolo ad un corso contrario.

3. Le valvule impediscono, che la linfa dal condotto toracico si porti verso le radici de' vasi linfatici. Ma vi era un argomento, che fa stupire, come sia sfuggito a Bils. Il chilo si fa nell' intestino duodeno; poi va al condotto toracico: come mai supporre, che da questo condotto si portasse alla radice?

Quanto alla linfa, si poteva dubitare, che procedesse da' vasi venosi, e poi passasse ne' condotti toracici. Ma l'argomento delle valvule fu quello, che mostrò in un modo manifestissimo il corso della linfa.

4. Fu una bizzarria affatto assurda ammettere due contrarie correnti ne' vasi linfatici: una per la tela cellulosa, che è trammezzo alle due tuniche; ed un'altra per le cavità de' vasi. Non si può concepire corso di umore senza cavità.

5. Havvi una qualche analogia tra i vasi linfatici ed i condotti escretorii. Essa consiste in questo, che amendue i detti generi di vasi assorbono umori; ma havvi poi una notevole differenza: ed è, che i vasi linfatici portano i materiali assorbiti al torrente della circolazione, e non i condotti escretorii.

6. Abbiamo già dimostrato, ed or ripetiamo, che i vasi capillari, che ammettonsi tra le estremità delle arterie cospicue e le radici delle vene cospicue, sono appendici, o propaggini, in parte delle arterie, in parte delle vene.

7. Le vene non riportano solamente al cuore quello che è superfluo alla nutrizione ed alle secrezioni: queste due funzioni non si compiono in sì brieve tempo; ma la circolazione ha un altro fine: ed è, che il sangue passi e ripassi per li polmoni a racquistare la crasi opportuna.

LIBRO QUARTO

CUORE

SEZIONE PRIMA

Velamenti posti attorno al cuore.

Attorno al cuore stanno la pleura ed il pericardio. La pleura comprende due sacchi distinti, i quali non hanno veruna comunicazione tra loro, sebbene sieno vicini, e per qualche parte sieno quasi a mutuo contatto. Dall'unione de' due sacchi ne risulta il mediastino (1): il quale si divide in due parti, dette l'una mediastino anteriore, e l'altra mediastino posteriore. Il pericardio inviluppa immediatamente il cuore (2). Il pericardio in parte è coperto dal mediastino (3), in parte ne è libero. È aderente al diaframma (4), a' seni del cuore (5), a' grandi vasi (6). È una membrana ferma, bianca, mancante di fibre (7), formata da tela cellulosa addensata (8), la quale, per mezzo della macerazione, si risolve in fila cellulose (9). È una membrana semplice, come la pleura ed il peritoneo (10), quando si è rimosso il mediastino. Una sola membrana ammettono Haller e Disdier. Senac ne conta due; ma confessa, che si separano difficilmente (11). Kaauw ne ammette due. Lancisi ne aggiunge una terza, in mezzo alle due, e in quella certe fibre

rette, ossia dalla base alla punta, altre trasversali. Questa tunica muscolare fu pure descritta da De-Kiper, Pauli, Steller (12). Tre lamine al pericardio aggiudicò Winslow, e alla media assegnò fibre tendinee intrecciate (13). Il pericardio è di continuo bagnato da un'acquetta, cioè dal siero. Volcher-Coiter attesta di aver trovato secco il pericardio negli uccelli. Muralt nulla ne rinvenne nel falcone (14). Schneider una o due gocce nell'uomo (15). Bohn e Dionis pretendono, che sia preternaturale (16). Nulla ne trovarono dopo morte subitanea Welsch, Schenke, Dionis (17). Al contrario ne trovarono Palfyn, Spigel, Kulm, Duvernoi, Haller, Berengario, Massa, Colombo, Riolan, Habicot, Vesling, Verheyen (18). Dalla distillazione dell'acqua del pericardio si ebbe per residuo una gelatina (19). Svaporata questa gelatina, rimase un liscivio, da cui si ricavò una terra cenericcia e sal fisso d'indole alcalina (20). Per malattia acquistò una natura lisciviosa (21). Talvolta col sciloppo de' fiori di malva contrasse un color verde (22); e calcinato somministrò un sal fisso che faceva effervescenza cogli acidi (23). Talvolta divenne siffattamente acre, che corrose il cuore (24). In certi casi si vide ispessito, cosicchè conglutinava il cuore col pericardio (25). È un mal simile, ma maggiore, quando il liquore del pericardio si coagula in granelli, funghi, squame, croste (26). Zeller vide il pericardio pieno di globetti e granelli simili a lenticchie. Schmiedel trovò il cuore coperto da una crosta purulenta (27) insieme con una simile corteccia tubercolosa (28) nel pericardio. Più raramente si osservò,

che il siero si convertì in fila e lamine, ed era aderente al cuore, talchè appariva peloso (29). Simili casi sono riferiti da Benivenio e Sinopeo. Colombo scrisse, che in uomini sani non trovò il pericardio (30). Simili esempli vengono riferiti da Torrez, Finkenau, Gouey, Tulp. Sul che Haller riflette, che in tutti questi casi eravi una preternaturale adesione del pericardio al cuore (31). Alcuni anatomici negarono il pericardio a molti animali; ma Haller e Lower il trovarono costantemente in tutti (32). Lower credette, che l'acqua del pericardio si secernesse dalle glandule conglobate adjacenti al pericardio (33). Dietro lui trasse Lancisi. Collins, Duverney, Malpighi ritennero, che le glandule, che separano il siero, sieno proprie del pericardio, e non solo adjacenti (34). Pozzi descrisse queste glandule, e dissele poste tra le due lamine del pericardio (35). Haller confessa di non aver mai veduto veruna glandula; e tiene sentenza, che venga esalato dalle arterie senza intervento di glandule (36). Egli schizzò nelle arterie coronarie del cuore un'acqua tinta di zafferano: passò per esalazione. Vieussens ottenne pure esalazione dal mercurio (37).

Osservazioni.

1. Il mediastino non ha lamine proprie; ma dalle lamine, o, meglio, pareti de' due sacchi della pleura ne risulta uno spazio vuoto, il quale è per l'appunto il mediastino.

2. Il pericardio non è in ogni sua parte ad imme-

diato contatto col cuore; ma tra il pericardio ed il cuore non vi è più veruna membrana.

3. Il cuore trovasi nel mediastino anteriore: in certi tratti è a contatto con esso mediastino; ma questo non è inviluppo all'altro.

4. Dobbiamo considerare due pericardii. L'uno è di natura tendinea od aponeurotica, e questo procede dal centro tendineo del diaframma. L'altro pericardio è una membrana sierosa. Ma queste due membrane non sono punto due lamine d'una medesima membrana: sono due tuniche essenzialmente differenti.

5. Il pericardio aponeurotico si appressa a' seni del cuore; ma non è loro aderente, come al centro tendineo del diaframma.

6. Dicasi lo stesso dell'adesione del pericardio aponeurotico a' grandi vasi.

7. Le membrane tendinee non mancano di fibre; sono solamente assai addensate e stivate fra loro.

8. Le membrane aponeurotiche non sono di semplice tela cellulosa addensata; ma hanno un qualche materiale da cui riconoscono la loro fermezza. Tutte le membrane hanno per fondamento od orditura il tessuto cellulare; ma poi hanno un carattere proprio: le mucose hanno glandule mucose: le tendinee un materiale per cui sono ferme e resistenti. Le membrane sierose sono quelle in cui il tessuto cellulare apparisce quasi solo: oltrechè esse non presentano nè resistenza, nè glandule mucose od altre: hanno ancora un punto di massima analogia col tessuto cellulare; perocchè in questo si esala pur siero. L'adipe non esclude il siero, nè si separa in tutti i suoi tratti.

9. Se la macerazione risolve il pericardio tendineo in fila cellulose, egli è evidente, che non è destituto di fibre.

10. Non si può far paragone tra il pericardio preso in complesso e la pleura. Questa è una membrana sierosa: all'opposto il pericardio è doppio: l'uno è tendineo, e l'altro è sieroso. Deesi stabilire perfetta parità tra il pericardio sieroso e la pleura ed il peritoneo.

11. Il pericardio esterno od aponeurotico non esige tanto studio, onde venir separato dal pericardio interno o sieroso.

12. La tunica muscolare del pericardio è affatto immaginaria.

13. Il pericardio esterno è appunto quello che non solamente ha fibre tendinee, ma è in ogni sua parte fermo e resistente, quali sono i tendini. Ma, come si vede, la natura tendinea non deesi riferire ad una tunica media; ma al pericardio esterno. Se vogliansi considerare le due lamine del pericardio sieroso, vi sarebbero tre lamine: due apparterrebbero al sieroso, e sarebbero continue: la terza, cioè l'esterna, è distinta; ed è appunto di natura aponeurotica.

14. Le membrane sierose compiono lo stesso ufficio, epperciò hanno le medesime condizioni in tutti gli animali. Dunque non si può credere, che vi sieno animali in cui il pericardio interno non sia inumidito dal siero.

15. Nello stato naturale il siero non è mai in notevole quantità: esso dee solamente tener morbide le membrane: non dee raccogliersi.

16. La raccolta del siero nel pericardio interno è preternaturale; ma l'esalazione di detto umore è conforme alle leggi della natura.

17. Si concede, che in molti cadaveri non siasi trovato siero in una quantità notevole; ma, per fermo, il pericardio si sarà trovato molle e pieghevole: or questa mollezza e questa pieghevolezza dipendevano dal siero.

18. Quando si trova siero raccolto nel pericardio in quantità sensibile, è uno stato morboso. Nello stato naturale de' esservi solamente una specie di rugiada, o, diremmo, umidore conciliante morvidezza, senza apparire sotto forma liquida.

19. Qui si confonde l'albumina con la gelatina. Il siero abbonda di albumina.

20. La soda si trova in gran quantità nel siero. Il termine di sal fisso era troppo vago: qui vuolsi intendere soda non caustica, cioè congiunta con l'acido carbonico. Per terra cenericcia s'intenda la calce: se non che questa non trovasi allo stato di libertà, ma è combinata con acidi, specialmente coll'acido fosforico. Ma prima della chimica pneumatica non potevasi aspettare esattezza di analisi.

21. L'indole lisciviosa è pur naturale al siero: e lo stesso Haller il disse poc'anzi.

22. Il dare un color verde al sciloppo di viole è uno de' precipui caratteri degli alcali. Se dunque il siero contiene sempre soda, anche sempre, e non solamente qualche volta impartirà un color verde al sciloppo di viole o di fiori di malva.

23. La calcinazione, lungi dal dare un sal fisso,

che faccia effervescenza cogli acidi, fa sì, che quel sale, che prima faceva effervescenza cogli acidi, non la faccia più. L'effervescenza procede dallo svolgimento del gaz acido carbonico: ora l'azione del fuoco scaccia quest'acido. In somma la soda assorbe l'acido carbonico: allora non ha più i caratteri di alcalinità: per la calcinazione viene liberata da detto acido, e acquista l'indole alcalina. Ma si avverte, che nel siero, durante la vita, la soda è allo stato di libertà, almeno in parte.

24. Non si adducono pruove dell'indole corrosiva del siero. Si dice, che il cuore fu trovato corroso; ma qui noi abbiamo un effetto immediato dell'infiammazione: vale a dire, la flogosi può passare allo stato di suppurazione. Intanto si avverte, che questi casi sono assai rari. L'infiammazione del pericardio sieroso induce idropisia: l'infiammazione dello stesso cuore apporta morte, prima che ne venga suppurazione o cancrena.

25. Le adesioni del pericardio al cuore vogliono essere divise in due specie. Talvolta l'adesione si fa tra le due pagine del sacco del pericardio sieroso; in altri casi si effettua tra il pericardio aponeurotico ed il sieroso. Nella prima si potrebbe dubitare, che il siero vi abbia parte: non già nella seconda. Ma egli è credibile, che tutte le adesioni morbose procedano da una medesima condizione, che è la secrezione d'una linfa plastica. Or questa non ha nulla che fare col siero: anzi la natura volle col siero prevenire lo stropicciamento delle pagine delle membrane sierose. Nè si dica, che nello stato morboso il siero può di-

ventar conglutinante. Primieramente, osservo, che dall'accumulamento del siero ne emerge idropisia, e non accollamento. Poi, ripeto, che si fanno adesioni, dove non vi è siero. Finalmente è consentaneo di ammettere una cagione prossima generale, la quale, per avviso di assennati Patologi, è una linfa plastica.

26. Le vegetazioni morbose non sono semplicemente un coagulamento di siero; ma sono un eccesso e un'irregolarità nella nutrizione. Non si nega, che certe volte si hanno materiali inorganici trammezzo a' tessuti, per lo che assumono diverso aspetto: ma sovente non vi sono questi materiali; e quando vi sono, debbonsi già riguardare come un effetto dello sconcerto de' solidi.

27. Talfiata si trovò una cotenna o crosta morbosa: non era pus; ma una sostanza coagulata. Molte volte appariva albumina addensata: in altri casi una materia come adiposa.

28. Quando si vide una cotenna tubercolosa, per lo più i tubercoli erano vegetazioni od ipertrofia de' solidi, e la cotenna era una secrezione morbosa effettuata da detti tubercoli.

29. Non era il siero, che si fosse convertito in filamenti sotto apparenza di peli; ma il pericardio, a cagione della flogosi, soggiacque a singolari vegetazioni, o ad abnorme nutrizione.

30. Il pericardio potè trovarsi aderente al cuore; ma anche in questo caso non si può concedere, che non presentasse tracce di sua esistenza. Supponendo adesione tra le due lamine del pericardio sieroso, vi rimarrebbe ancor libero il pericardio tendineo: am-

mettendo eziandio adesione tra il pericardio tendineo ed il sieroso, ne risulterebbe un siffatto spessore, da riconoscere la presenza del pericardio; sebbene non più distinta dal cuore. È poi tanto più assurdo il dire, che questi corpi fossero sani.

31. Haller ammette, che in certi corpi non fosse manifesto il pericardio; inquantochè fosse aderente al cuore. Intanto soggiunge, che questo era uno stato preternaturale. In verità egli concede di troppo.

32. Il cuore abbisogna del pericardio. Basterebbe quest'argomento a farci credere, che tutti gli animali abbiano il pericardio. Ma Haller e Lower ci assicurano, che il videro in tutti quelli che spararono; e ne spararono di moltissime specie: certo il trovarono in quelle specie nelle quali altri anatomici attestavano di non averlo veduto.

33. Le glandule conglobate nulla secernono: non fanno che elaborare il chilo e la linfa.

34. Non vi sono glandule destinate a separare il siero, nè adjacenti al pericardio, nè nel tessuto del medesimo.

35. Pozzi si sognò le glandule sierose: certamente confuse le glandule, che trovansi nel decorso de' vasi linfatici, con le secretorie. Che se per lamine del pericardio intende le due pagine del pericardio sieroso, non si vedono nemmanco vasi linfatici e glandule conglobate. Non diciamo, che non esistano: diciamo solamente, che non si presentano cospicui.

36. Ora non si muove più contestazione sul modo di secrezione del siero: tutti si accordano nel dire, che è esalato.

37. L'esalazione non è un semplice trapelamento: havvi certamente un apparato vitale. Le esalazioni artificiali, ottenute da Haller e Vieussens, non potevano meritare tal nome: erano trapelamenti, e nulla più.

Auricole del cuore.

Il cuore non esiste solamente in quegli animali in cui v'è sangue (1): nè esiste in tutti gli animali (2). Presenta diversità di forma in quelli che ne sono forniti. Negli animali da sangue caldo le auricole sono due: in quelli, che sono da sangue freddo, havvene una sola. L'auricola destra riceve la vena cava. Nell'uomo sono due: una superiore, l'altra inferiore. Tanto l'una quanto l'altra presso al cuore sono muscolari (3). Nella superiore fibre carnose trasversali furono vedute da Pechlin alla lunghezza d'un dito sopra il cuore. Altri ammisero uno sfintere, o diedero tal nome a quel tratto carnoso (4). Simili fibre vennero rinvenute nella vena cava inferiore, le quali si prolungavano sino al fegato (5). L'auricola destra mostra intimamente parecchi lacerti muscolari, i quali furono descritti da Winslow, Ruysch, Senac, Lower, Vieussens. Questi lacerti hanno due fini: uno anteriore nell'unione dell'auricola col cuore: l'altro posteriore è al seno e al setto o trammezzo delle due auricole. Havvi una parte levigata all'ima parte della fossa ovale, e alla valvula di Eustachio. Boerhaave è il primo che l'abbia denominato seno destro. Lower aveva ammesso un tubercolo fra la vena cava superiore e l'inferiore nell'angolo. Gli altri anatomici hanno rigettato detto tubercolo. Tutti intanto consentono che all'indentro del seno destro vi sono parecchie eminenze come

collinette. Vuolsi prima contare la fossa ovale che Vieussens meno propriamente appellò fossa della vena cava. Essa è accerchiata da un'eminenza detta istmo da Vieussens, anello della fossa ovale da Haller. Presenta due corna appellate colonne dell'istmo. Congiunta con la sinistra colonna havvi la valvula Eustachiana. Il seno sinistro venne descritto da Lancisi troppo angusto; da Mery quasi quadrato; meglio, ma discosto da' vasi vicini, da Senac. Appendice al seno sinistro è l'auricola sinistra. In detto seno metton foce le quattro vene polmonari. Nell'auricola sinistra trovansi semicircoli muscolari. La cavità interna del senso sinistro è tutta levigata, tranne però alcuni lumi venosi. Già Vesalio trovò più capevole l'auricola destra. Haller osservò, che l'auricola destra contiene quarantadue dramme, e la sinistra trenta e mezzo: Elvezio ebbe nella prima ventiquattro: nella seconda ventunā: Santorini diede la proporzione di 7: 5: Rouhault 5: 4.

Osservazioni.

1. In tutti gli animali v'è sangue: vo' dire un umore procedente del chilo, e destinato alla nutrizione ed alle secrezioni. Qui Haller per sangue intende solamente il rosso.

2. Il non esistere il cuore in tutti gli animali è già un forte argomento per provare l'azione delle arterie.

3. Vuolsi credere, che le vene abbiano alcunchè di muscolare, sebbene non appariscano ovunque rosse.

Una delle prove si è il vedersi palesi fibre muscolari presso al cuore.

4. E perchè ammettere uno sfintere nelle vene cave? Il tratto manifestamente muscolare ha certa ampiezza: mentre si dà il nome di sfinteri a semplice anella muscolose. Del resto siffatta questione è di poca entità.

5. Se in certi corpi le fibre muscolari sono manifeste nelle vene cave insino al fegato, noi dobbiamo inferirne che la natura volle le vene muscolari, e che non lasciò apparire rossa tutta la tunica contrattile. E perchè ragguardare al solo carattere del calore? Egli è pur meglio tener in conto il carattere della contrattilità, siccome quello che è più essenziale.

SEZIONE TERZA

Struttura del cuore.

Il cuore propriamente detto è costituito da' ventricoli (1). Esternamente è avvolto da una membrana, la quale è continua con la membrana esterna dell'aorta, della vena cava, della vena polmonare, e dell'arteria polmonare, e per la medesima membrana col pericardio (2), di cui tuttavia è assai più tenero e sottile (3). Sotto questo esterno velamento del cuore trovasi tela cellulosa, in cui talvolta si separa vero adipe (4). Wolfang-Wedel scrisse che il ventricolo destro è della metà più capevole del sinistro: Lower li volle pari. Dietro lui trassero De-Moor, ed Elvezio. Nicolai diede la proporzione 20 : 18; Lieberkuhn 3 : 2; Langrish nel bue 11 : 10. Haller trovò pochissima differenza nel feto: nell'adulto ventiquattro dramme nel destro, e poco più d'otto nel sinistro. Santorini seguì Lower. Michelotti chiarì più angusto il sinistro: Lieutaud e Weiss li rinvennero pari. Haller, Winslow e Senac il destro maggiore (5). Fra la membrana suddivisata e le fibre carnose trovasi una tela cellulosa brevissima. La superficie interna de' ventricoli presenta lacerti muscolari rotondi separati per intervalli: in minor numero, e più spessi nel destro, che nel sinistro. Lower ammise un tendine, dove l'auricola destra comunica col cuore, ossia ventricolo destro. Di qui illustri Fisiologi dedussero l'origine delle fibre muscolari (6). Lancisi e Walther posero fibre car-

nose simili a sfintere. Senac vi rinvenne una natura tendinea, senza dubbio in cadaveri di vecchi (7). Morgagni dubitò, se veramente fosse tendinea: Casserbohm le niega affatto: Haller non trovò traccia nè di muscolo, nè di tendine (8). L'anello valvuloso, che dall'auricola destra si sporge nel ventricolo destro, fu in prima descritto, sebbene imperfettamente, da Berengario, più esattamente da Eustachio, Cowper, Vieussens, Senac. Una sola membrana in esso ammisero Etienne, Vesalio, Vieussens, Lieutaud, Senac, Eustachio (9). Nell'anello valvuloso, e nelle sue produzioni Haller non vide fibre muscolari (10): Bartholin confessa d'aver trovato tra le adesioni tendinee certi corpi rossi callosi, simili pel colore alle carni. Al lume dell'arteria polmonare vi sono valvule, dette sigmoidee o semilunari (11). Sono quasi sempre al numero di tre: Petsche ne osservò sol due. Morgagni propose di chiamar sigmoidee quelle dell' aorta, e semilunari quelle dell' arteria polmonare (12). Il margine libero delle valvule, più duro del rimanente, fu in prima avvertito da Aranzio, poi da Rolfinck. Il ventricolo destro è unico negli animali da sangue freddo: al contrario negli animali da sangue caldo ve ne sono due. Achillini, Liceto e Massa attribuirono tre ventricoli a detti animali; ma essi lasciaronsi signoreggiare da Aristotele. Kerkring ne vide tre in pochissimi corpi: il che fu scherzo della natura. Furono ammessi pori nel trammezzo de' due ventricoli. Berengario confessò, che sono appena percettibili nell' uomo. Nieganli Vesalio, Aranzio, Pigafetta. Gli ammisero Falco-

burg, Heurne, Gassendì, De-Marchettis, Landouillette: ne' majali e ne' falconi Bartholin. Vennero con replicate osservazioni confutati per Hoffmann, Harvei, Haller (13). In alcuni, ma pochissimi, cadaveri ne vide Morgagni or uno, or due sotto l'origine dell'arteria polmonare (14). Al lume venoso del ventricolo sinistro trovasi un anello valvuloso, il quale si divide in due produzioni, chiamate da Vesalio valvule mitrali. Al lume dell'arteria polmonare vi sono le valvule semilunari. Trovansi pur qui i nodetti di Aranzio: poi descritti da Salzman, e detti carnosi da Kempfer (15): Morgagni ne diede una compita descrizione. Ne' bruti animali il cuore presenta fibre rette, cioè dalla base alla punta. Vesalio per analogia le ammise nell'uomo: ma s'ingannò: eppur fu seguito da Hamberger. Vennero confutate da Stenone figliuolo, Vieussens, Siegwart. Alcuni nella superficie del ventricolo sinistro attestano di averne veduti Heister, Tabor, Senac. Non osando Haller niegar loro ogni fede, si limita a dire, che sono assai rari. Le fibre carnose del cuore furono sviluppate da Borelli, Lower, Stenone figliuolo, Vieussens, Lancisi, Winslow, Cassebohm, Senac. I nervi del cuore hanno tre precipue origini: cioè il ganglio cervicale supremo, il mezzano, il basso. Vesalio descrisse un solo nervo del cuore procedente dall' ottavo pajo. Willis avvisò, che nell'uomo molti nervi procedono dal nervo intercostale. Vieussens non deriva alcun nervo dal ganglio cervicale supremo nel destro lato: deduce i primi nervi in questo lato dal ganglio cervicale mezzano: fa venire un ramo dall'ottavo pajo,

sotto l'origine del ricorrente. Nel lato sinistro descrive il nervo cardiaco supremo misto coll'ottavo pajo: alcuni ramicelli dal ganglio cervicale inferiore: un ramo dal tronco ricorrente, misto al gran plesso cardiaco. Lancisi deduce tre nervi dal ganglio superiore del tronco intercostale: altri da' due ganglii cervicali inferiori del tronco intestinale: altri dal tronco frenico: nulla di simile fu veduto nè da Haller, nè da altri. Winslow enumera il ramo cardiaco supremo; qualche volta un ramo dell'ottavo pajo; un ramo procedente dal ganglio cervicale inferiore; i nervi profondi. Walter fa provenire i nervi cardiaci destri dal ganglio cervicale inferiore, dall'ottavo pajo: scrive, che i sinistri, ricevendo un ramo da' destri, forma in parte un plesso, e, gittando altri rami al ricorrente, termina nel plesso cardiaco pneumonico. Senac descrive il suddivisato plesso, un altro plesso tra i due tronchi arteriosi, il nervo cardiaco supremo del sinistro lato, il suo ramicello aortico, un altro nato dall'ottavo pajo, un altro dal ricorrente misto nel plesso cardiaco: altri nati dall'ottavo pajo sotto il ricorrente: altri dal ganglio cervicale inferiore: altri discendenti sotto l'aorta; altri dietro la medesima: il nervo cardiaco medio procedente dal ganglio medio. Tarin e Schmiedel hanno qualche lieve modificazione. Petsche descrive nervi nati alla terza e quarta costa. Hunaud uno dal gran plesso mesenterico. Lancisi uno dal plesso renale; ma queste tre maniere di nervi cardiaci non furono consermate nè da Haller, nè da Senac (16). Si disputò sull'origine delle arterie corona-

rie. Alcuni affermano che nascono nel seno delle valvule sigmoidee anteriore e posteriore. Haller trovò costantemente questa origine più alta, ossia più remota dal cuore. Egli si appoggia a questi argomenti. Nel cadavere non è facile estendere così il velo valvuloso, che cuopra l'origine delle arterie coronarie. Nell'animale vivo è tanto meno probabile che le valvule chiudano quel lume che è manifesto come l'aorta e le altre arterie: mentre si riempiono di sangue, si fanno più lunghe, epperciò le valvule cuoprono meno i lumi coronarii. La linca bianca callosa circonda il fine superiore del seno delle valvule, e forma un circolo per l'aorta: essa trovasi sotto i lumi delle arterie coronarie, e media tra i seni delle valvule e que' lumi: se le valvule dell'aorta coprissero le arterie proprie del cuore, ne seguirebbe, che queste arterie si moverebbero in altro tempo, che le altre. Al contrario, coloro i quali avvisano, che le arterie coronarie nascano da' seni delle valvule, così dicono: il cuore nella sua contrazione impallidisce. Ma Haller assicura che ciò non avviene; niun muscolo nell'atto della contrazione perde il suo color rosso. Helmont vide pallido il cuore nella rana; Harvei nel serpente: ma negli animali da sangue freddo il cuore è naturalmente pallido: ed avendo pareti assai sottili, allorquando riceve il sangue, rosseggia alcun poco. Lancisi pretese, che negli animali ardimentosi, e ne' carnivori le arterie coronarie nascono sopra le valvule; ne' timidi e negli erbivori sotto dette valvule da' seni: che negli uomini è incerta l'origine; è cioè diversa, secondochè sono od ardimentosi, o

paventosi. Petrioli e Morgagni tennero dietro a Lancisi. Haller se ne rimane perplesso (17). Riolan aveva ammesso una glandula nel trammezzo del cuore. Harder descrisse simile glandula nel coniglio. Haller non trovò veruna glandula nel cuore umano (18). Kaauw osservò i vasi linfatici del cuore: confermaronli Musschembroeck, Hove, Cassebohm, Petsche. Non furono veduti nè da Haller, nè da Senac: e tuttavia Haller non li mette punto in dubbio (19).

Osservazioni.

1. Le auricole vennero dagli antichi riguardate come atrii od appendici del cuore. Ammettendo questa divisione, si comprende facilmente, come sotto l'impressione del sangue tutte le cavità del cuore non contraggansi nel medesimo tempo.

2. Il pericardio de' essere considerato doppio. L'interno è una membrana sierosa, epperciò un sacco cieco: l'esterno è una membrana aponeurotica continua col centro tendineo del diaframma. Quindi è, che non ci è veruna continuità tra la membrana esterna dell'aorta e delle vene cave, e il pericardio, tanto l'interno, quanto l'esterno.

3. La gran differenza di tenerezza e sottigliezza doveva rendere avveduto Haller nella sua proposizione della continuità tra l'esterna tunica dell'aorta e il pericardio.

4. La tela cellulosa non separa ovunque manifesta pinguedine: ma ovunque secerne siero. Quella del

cuore, anche per cagione morbosa, non suole separare grascia in una quantità sensibile: ma si è veduto rattenere gran copia di siero.

5. Le differenze di risultamenti, che si leggono ottenuti dalle osservazioni, sovente procedono da che si spararono cadaveri di persone morte in seguito a diverse malattie.

6. Alcuni ebbero per legge, che ogni muscolo dovesse avere il suo tendine: più per questa preconcetta opinione, che per osservazione si stabilì un tendine tra le auricole e i ventricoli.

7. I tessuti morbosamente possono assumere una forma, un carattere, per cui pajano trasformarsi in altri. Così certi muscoli sembrarono quasi trasformati in tendini.

8. Haller non nega la presenza di fibre muscolari dove le auricole comunicano co' ventricoli: ma non ammette fibre particolari che costituiscano l'anello, ed abbiano una propria direzione.

9. Evvi bene una sola membrana nell' anello valvuloso: ma questa membrana ha due pagine: cioè la tunica che tappezza internamente il cuore si alza in una piegatura. Dunque havvi una sola membrana, ma con due pagine.

10. L'ufficio, che hanno le valvule del cuore, persuade, che non sono muscolari. Contraendosi fortemente, anzichè chiudere il lume, il lascerebbero aperto.

11. Il color rosso non è un carattere bastevole per determinare l'indole muscolare.

12. Sigmoidea in greco, e semilunare in latino

esprimono lo stesso. E qui si avverte, che il sigma ha due simboli majuscoli: cioè C e Σ. Il primo dicesi sigma lunare: ed è appunto quello da cui si dedusse il termine di sigmoideo.

13. Se vi fossero pori nel trammezzo de' ventricoli, ne seguirebbe perturbazione; perchè si avrebbe mescolanza di sangue rosso, e di sangue nero. Nel feto ci è comunicazione delle due auricole: ma altra è la condizione del respirante.

14. Non dobbiamo mai da quanto è anomalo dedurre principii generali. Sovente pure si fanno mutamenti dopo morte.

15. I nodetti d'Aranzio non mostrano quella pronta contrattilità che è propria de' muscoli.

16. Fa stupire, che vi sieno dissidenze in quello che ragguarda alla struttura del corpo; specialmente se si tratti solamente dell'origine e dell'andamento de' nervi e de' vasi. Eppure il fatto è così. Il che può dipendere da due precipue cagioni. Primieramente, da molti non si è osservato e sperimentato con bastevole diligenza e costanza: poi, la natura talvolta mostra anomalie, però in pochissimi corpi; e gli anatomici, che in tali corpi si abbatterono, ne dedussero principii generali.

17. Il voler derivare l'ardimento e la timidezza dalla varia origine delle arterie coronarie, od almeno il reputare questa varia origine. come un contrassegno dell'ardimento e della timidezza, sente troppo di favole.

18. Egli è a credere, che Riolan ed Harder abbiano preso abbaglio nell'ammettere glandule nel tram-

mezzo del cuore. Per altra parte non determinarono, a qual classe esse appartenessero.

19. I vasi linfatici debbono ammettersi dovunque trovansi vasi sanguigni. Le arterie portano i materiali nutritivi: le vene riconducono il sangue al cuore: i vasi linfatici trasportano i materiali, che si sono staccati da' tessuti per cedere il luogo ad altri. Ora queste condizioni sono universali: tutte le parti si consumano e si risarciscono.

SEZIONE QUARTA

Movimento del cuore.

Il movimento del cuore consiste nella sistole (1). La diastole nell'animale vivo è quiete (2): nel cadavere è inerzia (3). L'avvicendamento della sistole e della diastole è comune a tutti gli animali. Gavet s'avvisò, che la sistole sia naturale al cuore, e la diastole uno stato violento (4). Dello stesso parere fu Drake. Haller fa riflettere, che il cuore lasciato a sè passa allo stato di diastole, e vi rimane, sinchè uno stimolo venga ad eccitarne la sistole (5). Hamberger disse, che il cuore sotto la diastole non si fa floscio: la quale sentenza parve affatto strana ad Haller (6). Intanto egli confessa, che il cuore resiste alla sua dilatazione, e vi resiste tanto più, quanto più è dilatato (7). Dal che argomenta, che il cuore tende per sua natura alla quiete, e non alla diastole (8). Tuttavia non mancarono Fisiologi, i quali ebbero per attiva la diastole, non altrimenti che la sistole. Vien primo Pechlin. Perrault ed Hamberger ammettono nel cuore delle fibre diritte e delle trasverse: pensano, che le fibre dilatatorie superate dalle costrittorie si estendano con qualche molestia, dalla quale tendono di liberarsi per ritornare al loro stato naturale, ch'è quello di rilassatezza: che perciò il cuore si rilassi: che poco dopo le fibre costrittorie operino, non essendo contrastate dalle dilatatorie: che allora ne segua la sistole (9). Langrish soggiunse, che il cuore si rilassa, anzichè sopragiunga una

nuova undata del sangue, per cui si dilati (10). Haller si fa a combattere quanto sopra. Osserva 1.° che i muscoli sono tutti soggetti all'avvicendamento della contrazione e della rilassazione, sebbene non abbiano che un solo genere di fibre (11); 2.° che nel cuore non veggonsi fibre rette; 3.° che nella contrazione del cuore tutte le sue fibre sono contratte, e nella sua dilatazione tutte sono molli e rilassate (12); 4.° che si effettua prima la contrazione, e poi la dilatazione (13); 5.° che nel tessuto cardiaco le fibre sono così strettamente intrecciate tra loro, che non si può in verun modo concepire, come le une contraggansi, e non l'altre; 6.° che ogni qualsiasi muscolo, qualunque sia la direzione delle sue fibre, se venga tocco da uno stimolo, rimane contratto, sinchè dura l'azione di detto stimolo (14), che, appena questo è tolto via, ne segue il rilassamento (15); 7.° che negli animali da sangue freddo si vede rilassata (16) la cavità del cuore, che si vuotò di sangue, e contratta quella che il riceve: il che fu veduto nella testuggine da Caldesi; 8.° che se il cuore vuotato non cessi subito dal muoversi, questo è comune a tutti i muscoli, e procede da che la forza dello stimolo non è consumata in un attimo (17). Sia il cuore in quiete: gli si applichi uno stimolo: osservansi rughe ondulate: trasverse nell'anguilla e nella rana: non oscure nel cane, nel gatto, ed in altri animali da sangue caldo. Quelle rughe mostrano un triemito, una palpitazione specialmente negli animali languenti (18). Ma nell'animale gagliardo amendue i ventricoli in tutta la loro estensione si contrag-

gono ad un tempo (19): l'apice del cuore viene attratto verso la base, si fa più breve, più ottuso; s'incurva alcun poco in avanti ed a destra. Il movimento incomincia dall'apice, e procede verso la base: ed un altro movimento procede dalla base verso la punta: così i due movimenti si vanno tra loro all'incontro (20). Haller vide nel cuore spaccato raccorciarsi il trammezzo: raccorciarsi pure i muscoli che rattengono le valvule: i cordoncini tendinosi rilassarsi (21): la contrazione è più gagliarda nel ventricolo sinistro (22). Il cuore sotto la sistole è più duro, e respinge con forza il dito che il comprimesse (23). Sul raccorciarsi del cuore non tutti si accordano. Vesalio pretende, che si raccorci nella diastole, e si allunghi nella sistole (24). Riolan, alcuni dell'Accademia di Parigi, e di Mompellieri stanno pel raccorciamento della sistole, e così ragionano. Se il cuore si raccorciasse, i muscoli papillari si farebbero più brevi: dunque le valvule venose rimarrebbero aperte: dal che ne verrebbe scompiglio nella circolazione. Queye fece più sperimenti nella testuggine, per dimostrare, che il cuore si allunga nella sistole: che nella diastole rosseggia, e la sua punta si appressa alla base. Nel cane e nel bue osservò, che il cuore respinge il dito applicato sotto la sistole, e non sotto la diastole (25). Bassuel rispose all'argomento delle valvule venose, e disse che esse provano, che il cuore si raccorcia nella sistole. Egli riempì il cuore d'acqua, e vide che la cacciava fuori nell'atto del raccorciarsi (26). Haller, con esperimenti fatti in vari animali, provò, che il cuore

si raccorcia nell'atto della sistole. Queye ed Haller avvicinarono uno scalpello alla punta del cuore: essa nella sistole si allontanava dallo scalpello: se gli appressava nella diastole. Se non che solo il raziocinio ci persuade, che il cuore si raccorcia nella sistole. La base è più soda; la punta è più tenue: dunque il movimento dee farsi dalla punta alla base (27). Queye ed altri anatomici lasciaronsi ingannare, facendo le loro osservazioni nella testuggine. In quest'animale il cuore è bislungo, come nell'anguilla: al fine superiore all'aorta si fa in punta: al fine inferiore più spesso si protende al fegato. Dunque in detto canale il cuore, contraendosi, deesi allungare (28). Alcuni scrissero, che il cuore dell'anguilla si raccorcia nella sistole: ma s'ingannarono. Se è vero, che nella lumaca il cuore si allunga nella sistole, Haller ne inferisce, che avrebbe la stessa struttura, che l'anguilla. Ma Lister afferma, che il cuore della lumaca si raccorcia nella sistole (29). Nè si muta solamente la figura del cuore nella sistole: mutasi pur anco la sede. Mentre l'apice si appressa alla base, il cuore descrive un arco, e nel termine di quel moto percuote la quinta e la sesta costa (30). Si ha così il polso (31). Il cuore e l'aorta battono ad un tempo (32). Il cuore non batte nel petto, nella diastole, ma nella sistole (33). Harvei vide in un uomo, che aveva una ferita di certa ampiezza nelle pareti del torace, il cuore uscire sotto la sistole dell'aorta, dilatarsi, percuotere nel petto, portarsi in sè e contrarsi in sè stesso: il che succede così. La punta è tenue: la base è spessa: il seno sinistro è ri-

pieno e rattenuto dalle vertebre: dunque la punta s'incurva verso la base (34). Haller riempì d'aria il seno sinistro nel cadavere; la punta si alzò come in una papilla, ed imitò il polso (35): nel polso del cuore anche le grandi arterie continue con esso si raddrizzano a destra: anche l'auricola destra riempiesi nel medesimo tempo, ed ha qualche parte nel polso. Nelle rane evvi una sola auricola, e questa posteriore; ed una sola arteria e non curva: e qui non si ha raddrizzamento dell'arteria. Nel pollo covaticcio, le arterie hanno pochissima corrispondenza col cuore: e tuttavia questo, mentre si contrae, si raddrizza in avanti. Il diaframma si porta pure insieme col cuore a destra ed in avanti. L'ispirazione obbliga la punta a portarsi in avanti, talchè tutto il viscere sia più presso alla direzione verticale. Si metta un dito entro i ventricoli, mentre questi si contraggono: si proverà una sensibile compressione. Fu scritto, che il sangue esce dal cuore nel tempo della diastole: ma questo errore fu facile a combattere. Il sangue de' uscire, mentre è diminuita la capacità delle cavità cardiache (36). Gli antichi derivavano il polso dall'effervescenza del sangue (37), e credevano che la sistole fosse contemporanea nel cuore e nelle arterie; come pure la diastole (38). Ma, rigettata la teoria dell'ebullizione del sangue, si provò, che le arterie non contraggonsi in un col cuore: anzi avvicendano i loro movimenti con esso: talchè, mentre i ventricoli contraggonsi, dilatinsi le arterie. Ne' pesci, nelle rane, nel pollo covaticcio si vede assai bene questa successione: si contrae la vena

çava: il sangue entra nell'auricola (chè ve ne ha una sola) la rende rossa: si contrae l'auricola, ed impallidisce: il sangue entra nel ventricolo, e questo si imporpora: si contrae il ventricolo ed impallidisce: il sangue entra nell'aorta. Questo vide Willis nell'astaco: Caldesi e Queye nella testuggine: Haller nella rana e nell'anguilla. Si è dubitato, se il cuore si vuoti affatto. Negli animali assoggettati agli sperimenti vi rimane per lo più alcunchè di sangue; e così pure trovansi quasi sempre alcuni grumi di sangue, o coaguli poliposi (39). Senac e Bartholin negarono, che il cuore si vuoti per intero (40). Haller ammette, che nell'animale languido il cuore non si vuoti affatto: ma pretende, che nel vivo e sano il cuore o si vuoti interamente, od almeno non rattenga più una quantità sensibile di sangue, certo non un'oncia (41). E così la discorre. Se il cuore ritenesse una notevole quantità di sangue, dovrebbe sempre rimanere contratto (42), od almeno sarebbe in perenne travaglio, non potendo restituirsi alla sua legittima lassità (43). Pitcarne ed Haller notarono, che una menoma quantità di sangue è bastevole a contrarre il cuore (44). Poi, negli animali da sangue freddo il cuore nella sistole impallidisce affatto (45). Anche negli animali da sangue caldo le auricole nell'atto della contrazione impallidiscono (46). Finalmente nel pollo covaticcio Haller vide che il cuore si vuota interamente nella sistole (47). Alla sistole succede la diastole, quella non potrebbe continuare. Si allacciò l'aorta in animali da sangue freddo. Il sangue dal ventricolo tornò nell'auricola (48): fuvvi

diastole nel ventricolo, sebbene imperfetta (49), e solamente inquantochè l'apice del cuore si restituì a quel punto, in cui trovasi, quando è inattivo, siccome nel cadavere (50). La vena cava ha la sistole e la diastole come le arterie ne' tratti presso al cuore (51). L'auricola destra riceve il sangue spinto dalla vena cava. Si contrae, e caccia il sangue cui ha ricevuto. Sonovi due vie: una alla vena cava, l'altra al ventricolo. Qui non vi è veruna valvula. Veramente nell'animale vegeto e sano l'onda sopravegnente di sangue impedisce il ritorno nella cava: questo avviene, quando havvi qualche difficoltà nella circolazione al sangue nell'auricola, nel ventricolo destro, nel polmone, nell'altro ventricolo, nell'aorta. Il passaggio del sangue dall'auricola destra nel ventricolo destro è provato dall'anello valvuloso che trovasi nel lume che mette comunicazione tra l'auricola ed il ventricolo: dalle malattie in cui il sangue, trovando un ostacolo nel ventricolo, distende l'auricola; finalmente dalla testimonianza degli occhi. Queste osservazioni vennero fatte da Haller, Harvei, Waleo, Lower, Jacobeo. L'arteria polmonare si chiude per quella parte dell' anello valvuloso che è la più lunga: almeno il lume dell'arteria suddetta si chiude in gran parte. Etienne dimostrò, che l'area del cuore dilatato per semplice legge di natura è all'area del cuore disteso dal sangue : : 2 : 5. Il sangue viene spinto nell'arteria polmonare. Nell'animale moribondo spesso ne ripassa una parte nell'auricola. Haller schizzò cera nell'arteria polmonare: fu ritenuto nel ventricolo destro, otturò il lume venoso. Il re-

gresso d'una qualche porzione di sangue fu provato con esperimenti da Rouhault, Senac, Haller. Il sangue per l'arteria polmonare si conduce al polmone; come è dimostrato dall' allacciatura, dal corso del sangue, dalla pulsazione, infine dal microscopio. Dalle ultime propaggini dell'arteria polmonare il sangue passa nelle radici delle vene polmonari. Haller fece injezioni nell'arteria polmonare: i liquidi passarono nelle vene polmonari. Del resto la continuità dell'arteria polmonare con le vene polmonari si può facilmente vedere col microscopio. Van-Swieten indovinò il polso delle vene polmonari: ed Haller con replicati sperimenti il confermò. Il seno sinistro riceve il sangue: vi sono due vie: una di regresso nelle vene polmonari, l'altra nel ventricolo sinistro. Haller vide, che una qualche parte di sangue retrocedeva alcun poco: ma più ampia e libera è la via al ventricolo sinistro. L'anello valvuloso impedisce, che ritorni in dietro. Quest'uso dell'anello fu già cognito a Vesalio. Di qui Colombo, Valverde, Spigel dedussero la circolazione del sangue pel polmone. Senac e poscia Colombo avvertirono, che la grandezza dell'arteria polmonare è maggiore di quanto vorrebbe la nutrizione: Cesalpino, Hoffmann, Back continuarono in siffatte ricerche: tutti prima di Harvei. Il ventricolo sinistro spinge il sangue nell'aorta. Si allacci l'aorta: essa gonfia tra il cuore ed il laccio. Haller si assicurò, che le vene cave si contraggono nel medesimo tempo che le vene polmonari, e che riempiono le auricole. Prime a contrarsi sono le vene presso al cuore: poi ad un tempo i seni e le

auricole. Alcuni si avvisarono, che Boerhaave abbia ammesso un tempo per li seni, ed un altro per le auricole. Rouhault fu di questo parere. Ma Haller non interpreta in tal senso Boerhaave; e' vuole, che abbia ammesso un solo tempo. Le due auricole si contraggono nel medesimo tempo; e così pure contraggonsi insieme i due ventricoli. Il che fu veduto in molti sperimenti da Haller. Lancisi provò, che i movimenti del cuore si fanno in due tempi; prima nelle due auricole, poi ne' due ventricoli. E' fece sperimenti relativi ne' grandi animali, come il cavallo, nel punto sagliente, ossia nel cuor tenero del pollo covaticcio. Eppure in seguito mutò sentenza, ammettendo tre tempi, vale a dire, 1.° la contrazione dell'auricola precedente alla contrazione del ventricolo per la terza parte del tempo eguale al polso, e contemporanea col fine della diastole del ventricolo; 2.° la sistole dell'auricola contemporanea col principio della sistole del ventricolo; 3.° la contrazione dell'auricola, che si unisce col secondo terzo della sistole de' ventricoli (52). Glass volle far credere sua questa seconda dottrina di Lancisi. Brendel tolse a scusare quel furto. Haller accusa Lancisi: 1.° perchè Harvei e Back assicurano, esser difficile di distinguere la successione de' movimenti del cuore: e Waleo inculca, che si debbono contemplare negli animali da sangue freddo, o nelle bestie languenti; 2.° perchè assai spesso ne' pesci, nella rana, nella lucertola, nel corvo, nell'allocco, nel pollo covaticcio, nel riccio le auricole veggonsi riempiere, prima de' ventricoli; e similmente vuotarsi quelle, prima di

questi. Le auricole riposano, mentre i ventricoli si contraggono: talchè si vegga manifestamente prima la contrazione delle auricole, e poi la contrazione de' ventricoli. Nell'animale moribondo perturbasi l'ordine e la successione nell'azione delle auricole e de' ventricoli (53). Haller vide sovente l'auricola destra palpitare con maravigliosa celerità, mentre il ventricolo non si muovea. Ripugna assolutamente, che la sistole sia sincrona nelle auricole e ne' ventricoli (54). Se le auricole ed i ventricoli si contraessero ad un tempo, l'anello membranaceo sarebbe spinto da forze opposte. Dunque sarebbe inutile la contrazione delle auricole, anzi sarebbe nociva; perchè, mentre il ventricolo si contrae, verrebbe impedita l'espansione dell'anello valvuloso, e nel medesimo tempo vi sarebbe una resistenza all'apertura del lume arterioso. Se due terze parti della diastole delle auricole coincidessero colle due terze parti della diastole de' ventricoli, come mai i ventricoli riceverebbero sangue, mentre le auricole sarebbero in quiete? Dunque per due terze parti la sistole delle auricole e la diastole de' ventricoli sarebbe parte inutile. Morgagni, sebbene amico di Lancisi, non potè consentire con lui, perchè troppo patenti e troppo calzanti erano le ragioni che il combattevano. Nicholls diede un'altra ipotesi. Ne' movimenti del cuore egli ammetteva questi tempi: 1.° si contrae l'auricola destra; 2.° il ventricolo destro; 3.° l'arteria polmonare; 4.° l'auricola sinistra; 5.° il ventricolo sinistro. Contro questa teoria stanno le seguenti ragioni: 1.° l'auricola destra ha comuni le pareti colla sini-

stra; 2.° s'intrecciano le fibre delle due auricole; 3.° queste nel feto formano una sola cavità; 4.° ancor più intrecciate tra loro sono le fibre de' due ventricoli, come provò Vieussens (55). Haller non si dissimula, che in un medesimo muscolo possono contrarsi certe fibre, e non altre; ma avverte, che questo può solamente avvenire in que' muscoli, i cui lacerti sono paralleli, congiunti per sola tela cellulare, cosicchè si possano riguardare come muscoli distinti (56). Del resto, l'osservazione, e moltiplicati sperimenti provarono, che le due auricole contraggonsi ad un tempo, e ad un tempo contraggonsi i due ventricoli. Se talvolta accade il contrario, è sempre effetto di turbata natura e di morte vicina. Ma anche su questo punto si rifletta, che in tal caso un ventricolo può muoversi, e l'altro rimanersi inoperoso; ma non si vide mai un avvicendarsi di moto ne'due ventricoli (57). Haller ammette lo stesso sincronismo; ma crede, che il sangue consumi maggior tempo ad attraversare i polmoni. Nicholls oppose ad Haller, che, posta la sentenza di lui, la vena polmonare pulserebbe, come le arterie: nel primo minuto secondo riceverebbe il sangue dall'arterie, e nel secondo lo spingerebbe nel seno: or questo egli il dice assurdo. Haller rispose, ciò essere provato dall' osservazione: dunque non essere assurdo: pulsare evidentemente le vene polmonari: del resto nulla soffrirne la proposizione, quando pure non vi fosse pulsazione nella vena polmonare; perocchè le arterie negli animali da sangue freddo non pulsano, sebbene il cuore spinga in esse il sangue (58). Haller considerò il

fine de'movimenti de'ventricoli, delle auricole, della vena cava, della vena polmonare. Le prime a cessare i loro movimenti sono le cavità sinistre. Il ventricolo destro persevera più a lungo ne' suoi moti. La punta de' ventricoli è quella che si mostra più lungamente irritabile. Viene in seguito il trammezzo, poi la base. Alcuni scrissero, che la base conserva più lungamente la sua irritabilità: ma Haller provò il contrario. Essere l'auricola destra quella che persiste maggiormente ne' suoi movimenti, il dimostrarono Wepfer ed Harvei (59). La forza del cuore è massima. Haller toglie a provarlo con questi argomenti 1.º mettansi gravi pesi sul torace: il cuore li respinge (60): 2.º in un'ora dà cinquemila pulsazioni; si muove sempre senza stancarsene mai (61): 3.º la forza del cuore spinge il sangue nelle arterie capillari (62): 4.º anzi lo spinge nelle venuzze (63): 5.º Wepfer portò al cuore ed a'suoi nervi vari stimoli, mentre la circolazione era sospesa; in brievi istanti il sangue fu spinto insino a' vasi menomi (64): 6.º Harvei ed Haller applicarono stimoli al picciol cuore del pollo covaticcio, mentre era assai languido: il corso del sangue si rintegrò subitamente. Il cuore è il primo a muoversi. Nel feto è comparativamente maggiore, che le altre parti. Nella serie degli animali quadrupedi e degli uccelli il cuore è sempre maggiore in quelli che hanno una minore statura. Il cuore intanto è maggiore negli animali feroci (65); minore ne' miti e domestici (66): maggiore ne' maschi più forti ed ardimentosi; minore nelle femmine (67): e ciò nella proposizione di 6 : 5 : e di 16 : 14. Mag-

giore ne' macilenti (68). Picciolissimo è il cuore ne' pesci. Di qui Haller deduce, che il movimento del sangue e degli altri umori dipende dal solo cuore. Contro questa proposizione si mossero obbiezioni. 1.° Winslow e Van-Svieten videro feti vegetanti senza cuore (69). 2.° Vi sono esempli di malattie che consumarono il cuore, senzachè ne seguisse un proporzionato rallentamento nel sangue. 3.° Negli animali da sangue freddo, specialmente nelle rane e ne' pesci, dopo strappato il cuore, il sangue continua a muoversi per trentasei minuti (70). Chiarissimi Fisiologi dimostrarono, che il cuore non è punto necessario al movimento del sangue (71): ma era mestieri dimostrare che esso non basta a produrre quel movimento. Gli uni dissero, che l'onda del sangue spinta dal cuore non può spingere tutta la massa degli umori: altri mettono avanti quello sperimento, da cui risultò, che a trasmettere un liquido per li vasi di un animale morto si richiede la caduta da un'altezza doppia, la quale esprime la potenza del cuore. Altri negarono assolutamente, che le alterne impulsioni del cuore si percepiscano nelle menome arteriuzze. Moltissimi argomenti raccolse Whytt, a dimostrare l'insufficienza del cuore a muovere il sangue. Egli ammette con Keil, che il peso di un globetto rosso sta al peso di un grano : : 1 : 50,000,000. Osserva, che l'efficacia, ossia il momento, della spinta del sangue ne' capillari non è maggiore del doppio peso del globetto; che computando la fregazione ed altre cagioni elidenti il corso, non vi rimane più nemmanco la terza parte. Suppone con

Hales, che la forza del cuore sia di 60 libbre: osserva, che l'aria del ventricolo sinistro dal cuore è quindici volte maggiore, che l'aria dell'aorta: che la forza del cuore nello spingere il sangue nell' aorta non ascende a due libbre; Boerhaave avea detto, che la forza del cuore è percotente: Whytt dimostrò, che è premente, e non percotente. Riflette, che havvi un'altra cagione del movimento ne' fini delle vene ombellicali, mentre il cuore non pulsa, prima del fine del secondo giorno (72). Se la forza del cuore non è necessaria al movimento del sangue, se non basta, converrà ammettere un'altra forza che il faccia muovere. La maggior parte aggiunsero la contrazione delle arterie, la quale vollero od eguale o maggiore di quella del cuore. A provare la contrazione delle arterie, adducono: 1.° che l' arteria ostrutta per la sua forza contrattile spinge il sangue: 2.° che ad un'estrema debolezza succede il pallore : il che dimostra che i menomi vasi spingono il sangue verso il cuore. Altri cercarono una forza ausiliaria ne' menomi vasellini. Gli uni ammisero una forza attraente: altri una suggente simile a quella de' tubi capillari (73). Alcuni mediante il microscopio videro un'oscillazione ne' vasi menomi, cosicchè il sangue si muovesse, ora dal tronco a' rami, ed ora da' rami al tronco (74). Siffatte osservazioni vennero fatte da Malpighi, Hales, Baker. Su questi fenomeni De-Gorter e Whytt fondarono la loro teoria della forza oscillante o vibratile de' vasi menomi. Hutchinson riguardò il vapore qual primaria cagione del movimento animale (75). Huber si avvisò, che il calore, il quale è il solo ec-

citante de' sughi delle piante sia pure la precipua cagione, per cui si muovano gli umori negli animali (76). Bertier credette, che l'aria contenuta ne' vasi sanguigni per lo calore si dilati e spinga il sangue (77). Haller alla sovra esposta dottrina appone le seguenti considerazioni. 1.° Ne' feti mancanti del cuore, la lenta spinta degli umori potè procedere dalla madre (78). 2.° Negli adulti, in cui il cuore fu consunto, le forze della vita si indeboliscono nella medesima proporzione (79). 3.° Il leggier movimento oscillatorio, che rimane nel sangue, dopochè il cuore cessò i suoi movimenti, dipende dalla forza con cui il sangue si aggrega al sangue (80). 4.° Coloro, i quali niegano la forza impellente del cuore nelle menome arteriuzze, sperimentarono in animali gagliardi (81): ma ne' languenti videro manifesto acceleramento nelle arteriuzze Leenwenhoeck ed Hales. 5.° Se si ammettesse, che la forza del cuore cessasse nelle arteriuzze, come mai spiegare il corso del sangue per le vene menome (82)? 6.° Quanto propone Whytt de' globetti sanguigni non aventi dal cuore un momento maggiore della terza parte del loro peso è dimostrato falso da sperimenti, da cui risulta, che negli animali da sangue freddo questo umore è mosso dal solo cuore: infatti, reciso il cuore, cessa all'istante il corso del sangue (83). 7.° Il cuore innalza 51 libbre: dunque non può valutarsi la sua forza a due libbre. 8.° Il dire, che il cuore preme e non percuote, è una mera sottigliezza. 9.° Non si può negare la contrattilità delle arterie: ma questo è troppo debole (84). Boerhaave spinse sali volatili

nelle vene d'un animale asfittico; niun movimento: irritò il cuore; subito movimento (85). 10.° Uomini vissero, sebbene avessero arterie callose ed ossificate (86). 11.° Non si rigetta affatto l'attrazione degli umori alle pareti de' vasi: ma quest'attrazione non può connumerarsi fra le cagioni del movimento legittimo del sangue (87). 12.° I vasi capillari, mentre sono pieni, non traggono (88). 13.° L'attrazione del sangue alle arterie ed alle vene capillari dee portare o rattenere il sangue a' vasi menomi, resistere all'impulsione, ed essere perciò d' ostacolo alla circolazione (89). 14.° L'oscillazione del sangue si scorge solamente negli animali languenti (90). 15.° La forza vibratile de' vasi menomi è confutata dalla testimonianza degli occhi: guardati i vasi negli animali da sangue freddo appariscono costantemente immoti. 16.° Un animale, mentre è sincoptico, è freddo: per un'irritazione, cessa la sincope, ritorna il movimento, ritorna il calore: ma il calore succede al movimento (91). 17.° Circola il sangue anche negli animali, in cui non ha un calore sensibile (92). 18.° Non si può nemmanco tanto attribuire al calore degli animali caldi, quanto gliene attribuì Bertier. 19.° Il calore è una cagione cieca: dee dilatare i liquidi per ogni verso (93). Haller emette due proposizioni sulle forze da cui viene spinto il sangue; 1.° negli animali freddi il sangue è mosso dal solo cuore (94): 2.° negli animali caldi dal medesimo muscolo e dalle arterie maggiori (95). Grande è la celerità con cui circola il sangue. Mentre la punta del cuore ferisce le coste, nel medesimo punto si

sente il polso in tutte le arterie (96). Simili sperimenti vennero fatti da Haller, Harvei, nel cavallo da Bourgelat. Solo si oppone Weitbrecht; ma egli si abbattè sicuramente in qualche soggetto morboso (97). La forza del cuore fu variamente calcolata. Borelli si avvisò, che la forza comparativa de' muscoli sia in ragione del loro peso: secondo questo principio portò la forza del cuore a 180,000 libbre. Ma il peso de' muscoli non è in ragione della parte contrattile: conviene tenere in conto i tendini, il tessuto cellulare, i vasi (98). Inoltre l'irritabilità non è pari in tutti i muscoli. Keil tolse a norma il principio di Newton, secondo il quale qualunque forza, che muove qualunque fluido, è eguale al peso del cilindro del medesimo fluido, la cui base sia eguale al lume per cui esce il fluido, e l'altezza doppia di quell'altezza da cui cadendo il liquore, acquista la velocità con cui esce dal lume. Dietro questo principio portò la forza del cuore sinistro in un calcolo a cinque once, in un altro ad otto. Jurine oppone, che il corollario Newtoniano fu male adoperato. Michelotti rigettò lo stesso corollario di Newton; osserva che Bernoulli ed altri valentuomini vogliono, che si prenda la semplice altezza e non una doppia. Haller non si attenta di diffinir la questione. Senac dice, ignorarsi la quantità del sangue che è spinto dal cuore sinistro, epperciò non se ne può determinare esattamente la velocità. Boissier è di parere, che, secondo Keil, si troverebbe solamente quell'effetto del cuore, che si esercita sopra tutte le resistenze, e quindi la menoma parte di tutto l'effetto, cui eser-

cita il cuore. Cheselden scrisse, che la forza del cuore è poca, stantechè con una picciola forza si può injettar tutto un animale (99). Hales vuole che si ricerchi una gran forza, settupla di quella che fu stabilita da Keil. Haller assicura, che ne' suoi esperimenti trovò sempre necessaria una gran forza di spirito per injettar tutto l'animale (100). Jurine propose un altro metodo a determinare la forza del cuore; ma lo stesso Autore non lo diede per sicuro. Tutto il movimento, e' dice, che è prodotto dalla macchina carnosa del cuore (101), è eguale alla somma de' prodotti che risultano da tutte le sezioni trasverse di tutti i filamenti sanguigni moltiplicati nella velocità e lunghezza. La somma di queste sezioni, ossia tutta l'interna superficie del cuore, si può computare a dieci pollici quadrati. La lunghezza de' filamenti a due dita, la quale non è tutta la lunghezza del cuore. La quantità del sangue spinta dal cuore sinistro è di due once: l'area del lume dell'aorta la tolse da Keil; cioè di 0.4185: il tempo, in cui il sangue è espulso dal cuore, è d'un minuto secondo: la massa del cuore sinistro di otto once. Da questi elementi dedusse: che la forza del ventricolo sinistro è eguale a nove libbre ed un'oncia; la forza del ventricolo destro è di sei libbre e tre once; che la forza di tutto il cuore è di 15 libbre e 4 once; che tutta la forza che il cuore esercita sul sangue è eguale a tre libbre in un minuto secondo, mentre si percorre un pollice. Soggiunge Jurine, che questa è la forza mezzana del cuore, quando cioè si muove senza fatigazione (102). Haller oppone, che è troppo scarsa l'interna

superficie del cuore, e così pure la lunghezza de' filamenti del sangue. Molard, senza entrare in calcoli, dice, che la forza del cuore non è grande: osserva, che la lunghezza delle arterie non oppone una proporzionata resistenza al cuore. Haller risponde, che non si può desumere la forza del cuore dalla sola resistenza delle arterie: che al sangue spinto nell'aorta s'imprime una forza sopra quella resistenza: che la forza del cuore è divisa in due parti, la prima delle quali è spesa nella dilatazione dell'aorta (103), e la seconda nello spingere il sangue (104). Tabor calcola la forza del cuore da quella potenza che è necessaria a rompere le valvule semilunari dell'aorta: e porta quella forza a 63 libbre: ma questa forza, secondochè pensa Haller, è per lo meno la metà della vera. Hales si avvisa, che la forza del cuore sia il peso che fa sforzo contro il cuore, ogniqualvolta spinge fuori il sangue. Tagliava l'arteria carotide in vari animali: guardava, a che altezza salisse: tenne in conto l'area del ventricolo sinistro del cuore dietro al precetto di Michelotti: n'ebbe quindici pollici quadrati: moltiplicò questa superficie per l'altezza del getto: n'ebbe 51 libbre e 5 once. De-Sauvages oppone: che Hales misurò il solo effetto del cuore, il quale si esercita sopra tutte le resistenze: che il calcolo di lui è fondato su che il tempo della sistole sia la metà di quella della diastole, mentre sono eguali tra loro: epperciò la celerità del sangue vuol ridursi alla metà. Haller crede, che il tempo di quiete che succede alla sistole con quello della diastole sia maggiore di quello della sistole; ma confessa ad un tempo, che non se

ne potrebbe esattamente calcolare la differenza (105). Il getto non fu eguale a vari sperimentatori: ebbero vari risultamenti Martine e Senac. Morgan si accostò d'assai ad Hales, se si ammette uno stesso tempo, in cui si effettua la contrazione del cuore. Robinson fece con Keil il tempo della sistole metà di quello della diastole; tre once spinte a ciascun getto nell'aorta: il diametro dell'aorta d'un'oncia e una centesima parte: cinquantaquattro battimenti del polso. Di qui deduce, che la celerità del sangue è eguale a 15 pollici e 48 ventesimi in un minuto secondo. Haller osserva, che è troppo scarso il numero delle pulsazioni, troppo lungo il tempo della sistole, troppa l'onda del sangue spinta dal cuor sinistro. Boissier ammette il getto del sangue proposto da Hales: fa questo getto eguale alla celerità con cui venti piedi in linea orizzontale sono percorsi in un minuto secondo. Trovò la forza del cuore eguale a dieci once e mezzo elevate in un minuto secondo per un piede: e poichè in ogni macchina si richiede più moto, che l'effetto il quale ne viene prodotto, nella ragione di 27 : 4 accresce in quella proporzione la forza del cuore, e trovolla eguale a settantun'oncia in un minuto secondo elevata all'altezza d'un piede. Haller oppone, che il proposto getto non risponde al vigor della natura, e che la celerità è maggiore. Bernoulli stabilisce, che l'effetto del cuore (106) è la spinta d'un'oncia e mezzo o due once di sangue per otto piedi: che la forza del cuore sta alla celerità media del sangue che scorre per l'aorta come il tempo di tutto il polso (un quinto di minuto primo)

al tempo in cui il cuore si contrae: che la celerità è tale, che il sangue percorrerebbe 22 pollici in un minuto secondo, se scorresse con un movimento uniforme. Qui Haller trova dell'esagerato ne' supposti. Senac combatte Hales, combatte Jurine; conchiude, che la forza del cuore è grande, ma incerta. Riflette, che negli aneurismi le spessissime membrane sono rotte dalla potenza del cuore (107): che un peso di 50 libbre attaccato al piede è elevato a ciascun battito. Haller propone i suoi pensamenti. Non si può esattamente determinare il tempo che dura la sistole: non si può ridurre a peso la quantità del sangue spinto dal cuore. Dunque non si può determinare la celerità, il tempo, e la lunghezza percorsa. Noi possiamo giudicare la forza del cuore dalle molte resistenze che vince (108). Tutte le arterie del corpo animale sono dilatate da un solo spingimento del cuore (109); mutano la figura delle loro flessioni, e si prolungano. Gran forza ci vuole ad injettare i cadaveri. Nè solamente riempionsi le arterie, ma sovente pure si rompono (110). Il corpo umano è di dugento libbre: ora un tanto peso è elevato a ciascun battito (111). Si potrebbero mettere sul petto altre dugento libbre (112). La pressione atmosferica si può calcolare di 40,000 libbre (113): l'aumento de' lumi consumano la forza del cuore:, varie sono le fregazioni (114): il sangue tende a coagularsi (115). Certo niuna macchina si potè inventare, che neppur da lungi imitasse la forza del cuore (116). Intanto il più della forza viene esercitata dal ventricolo sinistro.

Osservazioni.

1. Il movimento del cuore non consiste nella sistole, non nella diastole; ma è composto della sistole e della diastole: anzi è un triemito, cioè una successione di contrazioni e dilatazioni.

2. La sistole non è quiete; è una vera azione. Come mai spiegare la nuova contrazione ne' muscoli, quando lo stimolo, dopo avere operato, ne è tosto rimosso?

3. Non veggo, qual differenza voglia stabilire Haller tra quiete del cuore ed inerzia del cuore. Egli dice, che la diastole è uno stato d'inazione: ora l'inazione è sempre la medesima, considerata in sè. L'unica differenza è questa, che nel cadavere manca la contrattilità: al contrario nel vivente non manca, ma può talvolta non operare per mancanza di stimolo. Se non che questo concetto ripugna affatto alla legge della diastole. Lasciando per ora gli altri argomenti, mi limiterò ad osservare contro di Haller, che il cuore nella diastole è anzi ripieno di sangue: ora come mai supporlo in uno stato d'inazione?

4. Gavet sfuggì un errore, ed incappò in un altro. Ebbe la diastole come azione: sinquì ha ragione: ma poi soggiunge, che è un'azione violenta. Qui ha torto. Come mai immaginare una violenza in tutto il corso della vita?

5. Il cuore lasciato a sè non passa allo stato di diastole, ma a quello d'inazione.

6. Nella diastole il cuore è fermo e resistente, nè

questo è strano, come pare ad Haller. Hamberger vide bene; ed Haller non potè veder bene, perchè preoccupato dall'idea che si era fatta del cuore inattivo nella diastole.

7. Il cuore non resiste alla dilatazione; anzi, appena si è contratto, tende a dilatarsi. Nè si creda, che sia la spinta del sangue che il costringa a dilatarsi. L'entrare del sangue è già un effetto. Per altra parte, anche il cuor vuoto, tocco da uno stimolo, si contrae, e, dopo essersi contratto, si dilata.

8. Qui trovo una manifesta contradizione in Haller. Il cuore, e' dice, non tende naturalmente alla diastole, ma alla quiete. Poco prima avea detto, che la diastole è quiete. Parrebbe potersi interpretare così. Il cuore tocco dallo stimolo si contrae: dunque la sistole gli è naturale. Ma questa interpretazione non possiam farla: perocchè egli intitolò il suo argomento con queste parole, *Systole cordi non naturalis*. Cerchiamo un'altra interpretazione. Forse qui per *naturalmente* intende, che il cuore si è lasciato a sè, cioè non impressionato da veruno stimolo. Ma neppur questa interpretazione ci può soddisfare: perchè, propriamente parlando, non ci è diastole senza precedente sistole: e poi trattandosi dell'azione della vita, dobbiamo dir naturale ciò che compete alle parti viventi, e non alla morte.

9. Ammettiamo per un momento due ordini di fibre nel cuore: rimarrebbe sempre a diffinire, perchè mai sotto l'impressione del sangue debbansi in prima contrarre solamente le fibre d'un ordine.

10. Langrish non si spiegò chiaramente; ma sentì

una gran verità: ed è, che la dilatazione non è prodotta dal sangue spinto, ma il sangue è attratto per la dilatazione.

11. Coloro, i quali derivavano la dilatazione del cuore da particolari fibre, le ammettevano pure in tutti i muscoli. Dunque l'argomento di Haller: I movimenti de' muscoli in generale si spiegano con un sol genere di fibre, chè un solo ne hanno dessi: dunque lo stesso vuolsi dire del cuore; non regge: lascia luogo ad un appicco. Si può dire: Il cuore ha due generi di fibre: le une sistoliche, e le altre diastoliche: dunque anche i muscoli. Per altra parte, stando ad Haller, non ripugnerebbe nemmanco, che vi fossero più ordini di fibre: non già a spiegare la diastole cui reputa quiete, ma a rinforzare la sistole. E veramente, se non vi sono fibre rette nel cuore, non sono nemmanco tutte con la medesima direzione, ma vi si scorge un maraviglioso intrecciamento.

12. Non è vero, che il cuore nella diastole sia molle e rilassato.

13. Il precedere la sistole e succedere la diastole non prova, che questa sia passiva.

14. I muscoli non soggetti alla volontà sotto l'impressione dello stimolo contraggonsi e si dilatano, sebbene lo stimolo continui pur sempre ad operare. Questo s'intende dello stato naturale: si suppone cioè uno stimolo conveniente, e sanità ne' tessuti.

15. Le parti del cuore, nell'atto della diastole, anche osservando coll'occhio, non presentano uno stato d'inazione.

16. Lo stato attivo del cuore nel tempo della diastole si può vedere in tutti gli animali. Solamente l'energia è più o meno appariscente.

17. Se Haller confessò, che il cuore vuotato continua tuttora ne' suoi movimenti, e perchè ostinarsi nel pretendere, che la dilatazione non sia azione? Anzi, più ancora, se la dilatazione fosse inazione o cessazione di azione, come mai spiegare, che il cuore e tutti gli altri muscoli, dappoichè sono stati impressionati dallo stimolo, persistono per certo tempo nell'avvicendamento di contrazioni e di dilatazioni, sebbene lo stimolo venga rimosso?

18. Il movimento, che si scorge ne' tessuti muscolari negli animali languenti, non si può confondere colla vera azione muscolare naturale. Si può dire, che il triemito nel primo caso è intimo e quasi molecolare; mentre nel secondo caso havvi un centro di azione, a cui tutti gli altri punti tendono. Il primo movimento spetta alla tunicità; l'altro alla contrattilità energica.

19. Stantechè i due ventricoli si contraggono nel medesimo tempo, crederemo, che formino un tutto, cioè sieno due parti d'un medesimo muscolo. Direi quasi, che havvi un muscolo formante due cavità.

20. Non vi sono solamente due movimenti ne' ventricoli del cuore: uno dalla base all'apice, l'altro dall'apice alla base: ma tutti i punti delle pareti operano ad un tempo; e vi sono altrettante direzioni di movimento.

21. I cordoncini tendinosi sono quasi passivi nel

movimento de' lacerti muscolari, od almeno la loro azione è poco manifesta.

22. La gagliardia della contrazione considerata ne' due ventricoli si è anzi dedotta dallo spessore delle pareti, che dall'osservazione. Infatti il ventricolo destro si contrae con eguale prontezza, ed in egual tempo spinge il sangue cui ricevette dall'auricola destra, che il ventricolo sinistro quello che ebbe dalla corrispondente auricola.

23. Il cuore respinge con forza il dito nell'atto della diastole: nel brieve momento, in cui si contrae, non può respingere il dito che gli venisse leggiermente applicato.

24. Nella sistole tutti i punti delle pareti del cuore tendono ad un centro comune, che si può immaginare entro la cavità: dunque si diminuiscono la lunghezza e la larghezza. L'opposto avviene nella diastole.

25. Nell'animale vivente il cuore, mentre si contrae, fa pure un movimento di sede: vale a dire, mentre tutti i punti delle pareti tendono ad un centro comune, tutta la massa del cuore si trasporta dalla punta all'apice. Ma il cuore considerato per sè, nell'atto della sistole, non si allunga; al contrario si raccorcia: anzi, mentre si allunga, eziandio si allarga, e nel ristringersi diminuisce ad un tempo e di lunghezza e di larghezza.

26. Siamo d'accordo, che il cuore spinge fuori quanto contiene, mentre si raccorcia; ma si ripete, che nel medesimo tempo si raccorcia e si ristringe in larghezza.

27. Le pareti del cuore nell'apice sono più tenui: ma non ne segue per questo, che debbano contrarsi più gagliardamente: e lo stesso Haller in altri luoghi stabilisce, che la gagliardia della contrazione è in ragione della spessezza. Noi crediamo, che il grado di contrattilità non è in ragione della spessezza. Qui non si considera la resistenza cui possono vincere i muscoli, ma solamente la prontezza della contrazione.

28. Un canale muscolare, qual si rappresenta il cuore dell'anguilla, non de' allungarsi nella sistole: dee ristringersi in larghezza, e conservare la medesima lunghezza.

29. Il cuore della lumaca, nell'atto della sistole, si raccorcia, e nel medesimo tempo diminuisce di lunghezza: si ristringe insomma in tutte le direzioni.

30. Abbiamo già poc'anzi avvertito, che il cuore ha due movimenti; uno per cui tutti i punti delle sue pareti tendono ad un centro; l'altro per cui nel suo totale si spinge dal lato dell'apice, e questo per lo subito raddrizzamento de' vasi.

31. Qui per polso intendasi pulsazione, cioè una sola sistole e diastole.

32. Il cuore e l'aorta non battono ad un tempo, per quello che spetta a' ventricoli: perchè, mentre l'aorta si dilata, il ventricolo sinistro è contratto: ma l'effetto vuole esser derivato dal movimento che il cuore fa nel suo totale pel raddrizzamento dell'aorta.

33. Torniamo ad avvertire, che nel tempo della sistole il cuore fa un movimento nel suo totale in forma d'arco.

34. Il cuore farebbe il suddetto movimento di se-

de, sebbene non vi fossero le vertebre. Se le vertebre opponessero un ostacolo al movimento, ne seguirebbero scompigli.

35. Non si può far paragone tra gli effetti che si hanno nel cadavere, spingendo liquidi od aria nelle cavità del cuore, e quelli che succedono nell' animale vivente, sotto l'impressione del sangue.

36. Nella circolazione del sangue la sistole ha in vero precipua parte: ma ne ha pur qualcuna la diastole. Mentre la sistole spinge il sangue, la diastole l'assorbe. Si potrebbe dire, che la diastole, senza la sistole, produrrebbe un qualche corso del sangue. Già Galeno aveva detto, che il cuore attrae il sangue, come il mantice attrae l'aria.

37. L'effervescenza è un effetto chimico; e i viventi sono governati da proprie forze.

38. Se gli antichi avessero detto, che le auricole hanno i loro movimenti che corrispondono con quelli delle arterie, avrebbero detto la verità: ma i ventricoli hanno anzi i loro movimenti alterni con gli arteriosi: e noi sappiamo, che le auricole del cuore venivano riguardate come sole appendici dell'organo.

39. I veri polipi sono vegetazioni morbose: i coaguli del sangue diconsi talvolta polipi (in vero non propriamente) per una tal quale esterna somiglianza co' veri polipi.

40. Senac e Bartholin si avvisavano, che il cuore può dilatarsi, sebbene non si vuoti interamente di sangue; e n'avevano ben ragione: perchè è legge de' muscoli involontarii contrarsi e dilatarsi, dopo che

lo stimolo gli ha impressionati, o l'azione di esso continui, o no.

41. Haller propende ad ammettere un assoluto vuotamento del cuore, e poi si mostra perplesso; si limita a dire, che ne ritiene una piccola quantità, certamente non più d'un'oncia. Sul che noi osserveremo, che non si richiede una gran quantità di sangue per eccitare il cuore a muoversi. L'azione dello stimolo non è in ragione diretta della quantità dello stesso. Basta che siavi un grado sufficiente: ora un' oncia di sangue è piucchè sufficiente.

42. È legge de' muscoli involontarii, che, dopo d'essersi contratti, si dilatino; anche quando continui ad operare la medesima quantità di stimolo. S'intende stimolo naturale. Se poi si parli di stimolo preternaturale, o per indole o per quantità, si vedrebbero perturbate successioni di contrazioni e dilatazioni: ma evvi di necessità una permanente contrazione. Noi qui parliamo dello stato naturale.

43. La diastole non è legittima lassità; ma è legittima dilatazione: lassità esprime stato passivo: ora la diastole è attiva.

44. Haller con Pitcarne ammette qui, che una picciola quantità di sangue è bastevole a far muovere il cuore. Poco prima espresse un altro concetto. Quando siamo signoreggiati da un' idea, non possiamo sfuggire le proprie contradizioni: vediamo effetti; ci troviamo costretti ad ammetterli: la preconcetta opinione ci porta a cavillare.

45. Per sottili che sieno le pareti del cuore negli animali da sangue freddo, debbono impedire, che

sia bastevolmente sensibile il color rosso nella sistole.

46. Questo vuolsi tanto più dire del cuore degli animali da sangue caldo, considerato nelle auricole.

47. Come mai potè Haller dimostrare, che nel pollo covaticcio il cuore si vuota interamente nella sistole? Forse il vide pallido: ma una gran diminuzione nella intensità del color rosso può apparire pallidezza.

48. L'allacciatura dell'aorta de' apportare gravissimi scompigli, e non fa solamente retrocedere il sangue nell'auricola. Anzi questa retrocessione non può effettuarsi, senzachè le valvule vengano fortemente lese.

49. La perturbazione della diastole era già un effetto della perturbazione della sistole: infatti non ci è motivo per cui il ventricolo non possa dilatarsi pel sangue che non possa passare nell'aorta. Nella dilatazione può contenere la massima quantità del sangue. Ma la sistole non può eseguirsi, compitamente: meglio, mentre si eseguisce, comprime il sangue.

50. Se la diastole è tenuta per inazione da Haller, e perchè qui dice, che per l'allacciatura dell'aorta la diastole è imperfetta, ed havvi la stessa condizione che nel cadavere? L'inazione non può aver diversi gradi.

51. L'essere contrattili manifestamente le vene cave presso al cuore persuadono, che anche le altre vene abbiano qualche grado di contrattilità.

52. Tutto ci porta ad ammettere due soli tempi

ne' movimenti del cuore: l'uno per le due auricole, l'altro per li due ventricoli. Il terzo tempo, cioè l'intermedio, è una pura immaginazione di Lancisi.

53. Nello stato preternaturale debbonsi perturbare i movimenti: tuttavia anche queste perturbazioni hanno certi limiti. Così il sangue non retrocederà dalle radici delle vene insino a' tronchi, come per alcuni fu scritto.

54. Se le auricole e i ventricoli avessero contemporanea la sistole, ne seguirebbe scompiglio nell'azione del cuore. Ora, essendovi alternativa di movimenti, conviene inferirne, che le auricole fanno una parte distinta da' ventricoli: epperciò a ragione gli antichi riguardavano i ventricoli come parti essenziali del cuore, e le auricole come appendici. Potremmo dire, che il cuore è spartito in due muscoli distinti.

55. Non solamente le due auricole formano un sol corpo: ma anche i due ventricoli ne formano un solo; cosicchè vi sieno, come testè dicea, due muscoli distinti nel cuore.

56. Anche ne' muscoli, i quali hanno i lacerti paralelli, però costituenti uno stesso muscolo, si osserva una contemporanea contrazione nel tutto, sinchè il corpo è nello stato naturale.

57. Merita attenzione quello che dice Haller: essersi cioè veduto nell'animale moribondo un ventricolo muoversi, e l'altro inoperoso: ma non mai uno contratto, e l'altro dilatato. Qui noi dobbiamo interpretare Haller; altrimenti troppo patente sarebbe la contradizione. E' vuol dire, che può avvenire, che un

ventricolo si muova ancora, e l'altro sia già senza movimento. In questo luogo per dilatato intende la perpetua inerzia propria del cadavere. Soggiungeremo, che non ripugna, che vi sieno veri movimenti attivi distinti nel medesimo muscolo nello stato preternaturale. Nè assentiremmo a quella proposizione cotanto assoluta, *non si vide mai*. Infatti quelle perturbazioni ne' movimenti non si osservano solamente negli animali moribondi: od in altri termini, gli animali talvolta sembrano presso al morire, e poi ricuperano gli spiriti smarriti. In questo caso non si può ammettere l'inerzia cadaverica in veruna parte del cuore.

58. Il non pulsare le arterie negli animali da sangue freddo è un grande argomento di meditazioni. Perchè questa differenza fra le due classi degli animali? A noi pare, che debbasi specialmente tenere in conto il diverso grado di contrattilità. Ma per altra parte negli animali da sangue freddo la contrattilità è più durevole. Diremo adunque, che il grado della contrattilità non è in ragione della durata.

59. Raccordiamci, che dal modo con cui succedonsi i movimenti del cuore allo spegnersi della vita non deesi argomentare del modo con cui succedonsi nell'animale gagliardo, od almeno esistente nel suo stato naturale.

60. Il respingere che fa il torace i pesi che siengli sovrapposti non dipende unicamente dal cuore: anzi il cuore ne ha la menoma parte. Conviene specialmente ragguardare a' muscoli espiratorii.

61. Il non cessar mai il cuore i suoi movimenti,

non dimostra il grado delle sue irritabilità; ne prova solamente la perennità. Abbiamo già veduto, che il grado non è in ragione della durata.

62. Haller si fonda su d'un principio falso, od almeno non prima da lui dimostrato. Suppone, che il corso del sangue dipenda unicamente dal cuore.

63. Le vene non sono passive; ma si contraggono pur desse, e nell'atto della loro dilatazione assorbono il sangue. Parte pur deesi alla forza propria de' tubi capillari; e le radici venose sono pur capillari, come quelle de' vasi linfatici.

64. Gli stimoli applicati al cuore non limitano la loro impressione al medesimo: ma l'eccitamento si diffonde alle arterie, anzi pure alle vene.

65. Sia pur maggiore il cuore negli animali feroci: ma non si deduce la ferocia dalla grossezza di quell'organo.

66. Egli è certo, che la natura diede agli animali un particolare istinto, e tutte quelle facoltà che sono necessarie a ciascheduna specie. Ma noi non sapremmo stabilir regole generali, nè stando al volume del cuore, nè al volume di tutto il corpo. Fra gli animali feroci ve ne sono de' grandi e de' piccoli: e così pur dicasi degli animali miti. L'elefante è pur di gran mole; eppure è pacifico: si lascia facilmente governare. La tigre è piccola in proporzione dell'elefante, eppure è di tutta ferocia.

67. Il corpo della femmina è minore in tutte le sue parti rispetto al maschio: dunque anche il cuore de' essere minore. Ma non si vede, od almeno non è costante, che il cuore sia minore in una più notevole proporzione.

68. Non è costante che ne' macilenti il cuore sia maggiore.

69. I feti acardiaci sono un'irrepugnabile pruova, che la circolazione del sangue non dipende dal solo cuore.

70. Dicasi lo stesso del corso del sangue, il quale persevera dopo strappato il cuore.

71. La natura non fa nulla d'inutile: dunque il cuore è necessario. Dobbiamo limitarci a dire, che non è l'unico organo attivo della circolazione. In tutti i casi, in cui il cuore o mancava, od era assai debole, il corso del sangue non si faceva in un modo regolare, nè la vita durò a lungo.

72. Fa stupire, come un Haller, tra tanti argomenti che dimostrano l'attività delle arterie nella circolazione del sangue, siasi ostinato ad aggiudicare il tutto al cuore.

73. Vorrebbesi far divario tra forza attraente e forza suggente. La prima è fisica; la seconda vitale. Questa compete a' vasi capillari, tanto linfatici, quanto venosi, durante la vita: quella esiste nel cadavere, nè si può affatto niegare nel corpo vivente. Ma la vitale è quella che merita maggior considerazione. Se l'assorbimento è più o meno energico, ciò dipende dalla forza vitale, e non dalla fisica.

74. Nello stato naturale non ci è movimento oscillatorio nel sangue: e nello stato preternaturale è circoscritto a brievi confini, cioè tra valvula e valvula.

75. I tessuti, affinchè possano operare, o, meglio, atti ad operare, debbono trovarsi in certe condizioni organiche: fra queste condizioni organiche una

si è un certo grado di umidità. Ma questi umori non sono la cagion prossima dell' abilità al movimento.

76. Il calore si dee considerare sotto tre aspetti. Primieramente è una condizione necessaria all'integrità organica. In secondo luogo dee conservare gli umori nel loro stato liquido: anzi diremmo, che dee conservare la crasi, peculiare condizione vitale degli umori. In terzo luogo è stimolo. Ma con tutto questo non si può riguardare il calore come cagione efficiente de' movimenti, anzi della facoltà motrice.

77. Non vi è aria libera nel sangue. Ammettiamla. Il calore vitale, è equabile, e quasi equabile in tutto il corpo: dunque non si può dire, che il calore dilati l'aria, e che l'aria dilatata faccia muover gli umori. Più ancora, rimarrebbe a spiegare, perchè mai il sangue segua una data via: il calore opera in ogni verso.

78. Il corso del sangue ne' feti mancanti del cuore non può derivarsi dalla madre. Egli è impossibile, che il cuor della donna possa spingere il sangue del feto. Qui Haller si trova costretto a supporre cosa impossibile, per puntellare la sua ipotesi. Era pur meglio confessare, che il cuore non è l'unico organo attivo della circolazione.

79. Non si nega, che, quando le forze del cuore sono indebolite, il corso del sangue si rallenta. Sicuramente il cuore ha gran parte nella circolazione: ma noi pretendiamo solamente, che non è l'unico. Si potrebbe aggiungere, che quelle cagioni, le quali indeboliscono le forze del cuore, scemano pur quelle delle arterie e delle vene.

80. I movimenti che osservansi nel sangue, dopochè il cuore cessò i suoi movimenti, non si possono confrontare co' mutamenti che procedono dal rappigliarsi del medesimo sangue.

81. Il cuore ha un simile uffizio negli animali gagliardi e ne' languenti: anzi ne ha un simile in tutti gli animali che ne sono forniti. Può pur addivenire, che la gagliardia non sia pari nel cuore e nelle arterie. A noi basta, che il cuore non sia l'unico impellente del sangue.

82. L'osservare, che il corso del sangue non si rallenta in proporzione che si dilunga dal cuore, dee portarci ad ammettere una forza impellente nelle arterie: e quanto alle vene dobbiamo pur aggiudicar loro un qualche grado di contrattilità.

83. In moltissimi sperimenti, in seguito alla recisione del cuore, continua il procedere del sangue per le arterie e per le vene. Al certo non può più esservi circolazione, perchè è interrotta la successione tra le arterie e le vene. Intanto vi sono esempli di cuore ossificato, il quale non si muovea più, ma continuava a mantenere la comunicazione de' vasi sanguigni. In questi casi continuava la circolazione.

84. Concedesi, che la contrattilità ne' singoli tratti delle arterie sia poca: ma la somma delle contrazioni, che si fanno in tutti i segmenti del sistema sanguigno, risulta assai notevole.

85. Gli stimoli portati al cuore non limitano la loro azione ad essi, ma la diffondono. Noi sappiamo, che l'energia vitale suscitata in un punto largamente si estende.

86. È vero che si hanno esempli di circolazione persistente, a malgrado che vi fossero ampli tratti arteriosi ossificati. Ma se ne hanno altri in cui era ossificato il cuore. Dunque l'aorta il muove: dunque le arterie hanno la parte loro nella circolazione del sangue.

87. L'attrazione del sangue alle pareti de' vasi è di troppo esagerata: è talmente poca, che si può avere per nulla.

88. Gli umori non si soffermano ne' vasi capillari, ma vi passano rapidamente, e passano oltre.

89. Siamo d'accordo, che il corso degli umori non deesi derivare dalla sola forza attraente de' vasi capillari: ma si avverte, che quella forza, che si ammette, e si può ammettere, si esercita dalla parte in cui il diametro è capillare. Dunque non regge più quello che dice Haller: vale a dire, che l'attrazione de' vasi capillari dovrebbe esercitarsi per ambi i lati.

90. Ripetiamo, che l'oscillazione del sangue, anche negli animali languenti, è assai limitata.

91. La facoltà stimolante del sangue non dipende dal calore, od almeno non da esso solo. Vuolsi considerare il compreso delle qualità del sangue, cioè la sua crasi.

92. L'argomento di Haller relativo agli animali di sangue freddo, per dimostrare, che la facoltà stimolante del sangue non è dal calore, non regge: perchè non ci è animale in cui il sangue non abbia una temperatura, ossia un grado di calore. La differenza è solamente di grado. Ora la Natura volle impartire

alle varie specie degli animali un diverso grado e un diverso modo d'impressionabilità, epperciò diversi stimoli o diversi gradi di forza ad uno stimolo. Ma quando vi sono più gradi di un dato stimolo, si ponno ben riguardare come tanti distinti stimoli.

93. Appositamente Haller fa riflettere, che il calore non potrebbe spiegare il procedere del sangue costantemente in un determinato ordine: perocchè il calore dilaterebbe il sangue in ogni verso, e lo spingerebbe dalle due parti de' vasi, e non da una parte verso l'altra, e sempre col medesimo ordine.

94. Non si può negare ogni contrattilità alle arterie negli animali da sangue freddo.

95. Se Haller concede una qualche parte alle arterie maggiori nella circolazione del sangue, e perchè non concederla pure alle minori? E come qui non fa più menzione della contrattilità delle due vene cave presso al cuore? E se le vene sono molto contrattili presso al cuore, come si potrebbe niegare ogni grado di contrattilità alle altre vene?

96. Il sentirsi il polso in tutti i tratti delle arterie nel medesimo tempo fu avvertito da Haller. Di qui doveva essere condotto ad ammettere una forza impellente in tutto quanto il sistema sanguigno.

97. Haller combatte Weitbrecht, perchè abbia ammesso un rallentamento del sangue, e intanto egli si ostinava a negare ogni azione alle arterie, tranne sole le maggiori. Anzi quasi sempre riconosce il cuore come il solo impellente del sangue.

98. I vasi sanguigni non debbonsi escludere dal tessuto contrattile de' muscoli: essi sono un elemento organico.

99. Non si può far confronto fra lo stato del corpo vivente, e quello del cadavere.

100. Ci vuol maggior forza per far penetrare i liquidi nel cadavere, che nel vivente, perchè il sangue si portò lunghesso i vasi. Nel vivente si hanno due forze estese per tutta la lunghezza del sistema sanguigno; e sono la sistole e la diastole: la sistole spinge, la diastole attrae o sugge. La sistole e la diastole non sono due forze, ma due atti di una forza: ma qui ci sia lecito di riguardar questi due atti come due forze. Così noi avremo presente, che la diastole è vera azione.

101. Nel cuore, come in tutti gli altri muscoli, noi facciamo differenza tra la parte carnosa e la parte non carnosa. La fibra carnosa, distinta da' vasi e da' nervi, non esiste, nè si può concepire in verun modo.

102. Haller per fatigazione intende violenza. Non corrisponde a fatica: perchè fatica suppone lungo esercizio; e fatigazione difficoltà al movimento, sebbene non sia ancor preceduto verun esercizio.

103. La dilatazione dell'aorta, come pur dell'arteria polmonare, non è prodotta dalla spinta del sangue; ma è una parte del movimento proprio de' muscoli. Intanto il cuore si dilata, perchè si è contratto: e così pure le arterie. Il movimento, tanto nel cuore, quanto nelle arterie, incomincia dalla sistole: anzi nel cuore conviene distinguere le auricole de' ventricoli, per quello che ragguarda all'ordine de' movimenti. Il sangue esercita la sua impressione sulle auricole: contraggonsi e dappoi si dilatano: nell'atto del contrarsi spingono il sangue ne' ventri-

coli i quali erano ancora inattivi: sotto l'impressione del sangue contraggonsi e poi si dilatano: mentre si contraggono, spingono il sangue nelle arterie che erano inattive: esse pure sotto l'impressione del sangue si contraggono, e tosto in seguito dilatansi.

104. Il sangue è spinto da' ventricoli nelle arterie: queste poi si contraggono e dilatansi in virtù della propria contrattilità: l'impulsione del cuore non deesi estendere a tutto il sistema sanguigno. E' concedette poc'anzi una parte alle arterie presso al cuore.

105. Non ci è tempo di quiete tra la sistole e la diastole: nè si può dire, che il tempo della sistole sia la metà di quello della diastole: si può sol dire, che sono pari, o poco differenti.

106. Haller per effetto del cuore intende l'effetto che emerge dall'azione del cuore.

107. Nelle rotture degli aneurismi vi sono due condizioni a notare. La prima si è la tendenza a rompersi nel sacco: l'altra i movimenti abnormi e violenti de' tratti delle arterie vicini al sacco. Non si dee tutto aggiudicare alla spinta del cuore.

108. Molte resistenze al sangue circolante sono esagerate: del resto in tutta la lunghezza del sistema sanguigno havvi la forza che supera le resistenze.

109. Qui si ammette come provato, che tutto il corso del sangue dipenda dal cuore: ma è appunto quello che si dovrebbe dimostrare. Tutto ci porta a credere il contrario.

110. Le arterie nello stato naturale non si rompono: quando si rompono, questo dipende da uno stato abnorme di un tratto arterioso e da' movi-

menti relativi del tratto vicino. Il cuore potrà pure aver la sua parte: ma perchè dar tutto al cuore? Perchè niegar tutto alle arterie?

111. Si ammette un movimento nell' intimo de' tessuti: movimento distinto dal muscolare e dal cellulare manifesto. È paragonato ad un triemito. Ma questo movimento non si vuol derivare dallo spingimento del cuore: neppur dall'influenza delle arterie. Anche il sangue qui non opera per impulso, ma come stimolo.

112. La dilatazione del torace dipende da cagioni particolari; e non dall'azione del cuore e dalle arterie. Sotto l'inspirazione il corso del sangue per li polmoni si fa più pronto: ma questo è già un effetto.

113. Non si può ascrivere alla forza del cuore la resistenza alla pressione atmosferica. Entro il corpo havvi pur aria, sebbene non libera allo stato elastico. Quest'aria interna controbilancia l'esterna. Nel vuoto Boyleano l'aria interna si espande, e produce gonfiezza e rottura di vasi.

114. Le fregazioni del sangue contro le pareti de' vasi sono esagerate. Si tratta d'un liquido che scorre per canali, la cui tunica interna è sommamente levigata.

115. Il sangue, durante la vita, non tende punto a rappigliarsi.

116. Non essendosi potuto pareggiare la forza del cuore con macchine che il rappresentassero, se ne sarebbe dovuto inferire, che la circolazione non procede unicamente dal cuore; ma gran parte deesi attribuire alle arterie, e parte pure alle vene.

INDICE

De' decreti d' Ippocrate e Platone

LIBRI NOVE

Libro primo. *Principii de' nervi e delle arterie* pag. 5
Libro secondo. *Si confutano gli Stoici e' Peripatetici, i quali riponevano la sede dell'anima razionale nel cuore* " 15
Libro terzo. *Si confuta Crisippo in quello che scrisse della sede dell'anima* . " 28
Libro quarto. *Si confuta Crisippo in quello che scrisse degli affetti e delle perturbazioni* " 32
Libro quinto. *Errori di Crisippo nel conoscere e nel curare le perturbazioni, specialmente proceduti dall'aver desso negato le tre facoltà dell'anima: argomenti irrepugnabili di Platone sulle medesime* " 50
Libro sesto. *Si dimostra, che il fegato è principio delle vene sanguigne, e dell'anima concupiscibile* " 64
Libro settimo. *I nervi nascono e ricevono la loro efficacia dal cervello* . " 91
Libro ottavo. *Degli elementi, della costituzione, del calore insito, della respirazione* " 128
Libro nono. *Del modo di distinguere la somiglianza e la dissomiglianza, e d' indagare la verità* " 150
De' dogmi d' Ippocrate " 159
Dell'uso de' polsi " 167

EPOCA SECONDA

FISIOLOGIA HALLERIANA

LIBRO PRIMO

Elementi del corpo umano

Sezione 1.ª *Fibra* . pag. 187
— 2.ª *Tela cellulosa* » 191
— 3.ª *Membrane* » 194
— 4.ª *Adipe* » 198

LIBRO SECONDO

Vasi

Sezione 1.ª *Arterie* » 206
— 2.ª *Vene* » 217
— 3.ª *Vasi linfatici* » 222

LIBRO TERZO

Circolazione del sangue dal cuore nelle arterie, dalle arterie nelle vene, dalle vene nel cuore

Sezione 1.ª *Come il sangue scorra per le arterie* » 237
— 2.ª *Il corso del sangue venoso* » 240
— 3.ª *Il sangue dal cuore per le arterie passa nelle vene, e per le vene è restituito al cuore* » 243
— 4.ª *Corso della linfa* » 257

LIBRO QUARTO

Cuore

Sezione 1.ª *Velamenti posti attorno al cuore* » 260
— 2.ª *Auricole del cuore* » 270
— 3.ª *Struttura del cuore* » 273
— 4.ª *Movimento del cuore* » 282

Con permissione.

STORIA

DELLA

FISIOLOGIA

PER

LORENZO MARTINI

VOLUME QUARTO

TORINO 182[illegible]

DAI TIPOGRAFI CASSONE, MARZORATI, [illegible]

STORIA
DELLA
FISIOLOGIA

PER

LORENZO MARTINI

VOLUME QUARTO

TORINO 1835
DAI TIPOGRAFI CASSONE, MARZORATI, VERCELLOTTI

SEZIONE QUINTA

Cagioni del movimento del cuore.

Il cuore è muscolo: dunque ha, come tutti gli altri muscoli, la forza contrattile propria, e un'altra forza che procede da' nervi (1). Si fecero sperimenti su' nervi che vanno al cuore: i più sull'ottavo pajo. Riolan allacciò il pajo vago nella cervice d'un animale vivo: questo continuò a correre (2). Plemp or legò, or segò detto nervo; il cuore continuò ne' suoi movimenti. Lower e Willis fecero lo stesso in un cane: il cuore perseverò nel muoversi; ne seguì anelito; morte ora all' indomani; ed altre volte nel secondo giorno. Negli sperimenti di Boyle si ebbe intermittenza di polso, e morte al quarto giorno. Chirac ebbe indebolimento ne' movimenti cardiaci: Courten aposizia, vomito, difficile respirazione: Berger morte nel terzo o nel quarto giorno: Baglivi morte or nel settimo, or nel decimo giorno: Morgagni morte eziandio più tarda: Heuermann morte al terzo giorno: Senac affievolimento de' movimenti. Haller fece molti sperimenti in conigli e cani: allacciò il pajo vago, prima da un solo lato, poi da amendue: sopravennero vomiti, incentivi al vomito, putredine delle materie contenute nel ventricolo, respirazione difficile, afonia: morte or nel secondo giorno, ed altre volte nel terzo. Bohn, Berger, Varignon attestano, che ne' loro sperimenti l'allacciatura del pajo vago in amendue i lati cagionò subita morte. Simile risultamento ottenne qualche rara volta Haller. Intanto, se in molti casi il cuore continua

ne' suoi movimenti, se ne vuole inferire, che l'influenza di detto nervo non è punto necessaria alla funzione del cuore (3). Haller irritò il medesimo nervo: i movimenti del cuore non si accelerarono. Il che fu pur veduto da Senac (4). Altri valentuomini allacciarono i nervi intercostali, lasciando nella sua integrità l'ottavo pajo: gli animali morivano ventiquattro o trent'ore dappresso. Altri recisero ad un tempo e l'ottavo pajo e il gran simpatico ne' due lati: perì l'animale, ma non tostamente. Ora, se i movimenti del cuore dipendessero da que' nervi, la morte dovrebbe essere subitanea (5). Se non che si potrebbe dire, che l'azione del cuore dipendeva da' tronchi nervosi i quali procedono dal ganglio cervicale inferiore (6); ma questi non si potrebbero segare, senza segare ad un tempo qualche notevole arteria; la succlavia, la vertebrale, la tiroidea inferiore. Alcuni recisero la midolla spinale nella sommità del collo: ne seguì subita morte (7). Si offese la midolla allungata: ne seguirono violenti moti nel cuore (8). Tagliaronsi tutti i nervi del cuore: questo pulsò più celeremente. Troncossi il capo: continuarono i movimenti del cuore. Dal sinquì detto risulta: 1.° che la recisione de' nervi apporta bensì morte, ma non subita: 2.° che perciò conviene ammettere una forza che mantenga per qualche tempo i movimenti nel cuore, dopochè non si ha più l'influenza nervosa (9). Questa nuova forza si è l'irritabilità (10). A mettere in atto detta irritabilità vi sono varii stimoli: l'aria esterna, il calore, l'irritazione meccanica, i sali acri (11). Haller trovò, che il più efficace stimolo pel cuore si è l'aria introdotta o per

le vene, o pel condotto toracico (12). L'irritabilità del cuore non procede da' nervi. In fatti il cuore continua a muoversi, sebbene sia strappato dal corpo, sia tolta ogni sua comunicazione col cervello, siensi distrutti i nervi (13). Questo fu osservato da Woodward, Leeuwenhoeck, Tosetti, Osterdyck-Schacht, Bacone. Ma, come mai i movimenti del cuore sono perenni e costanti? Du-Bois volle, che il sangue sia alcalino, il chilo e la linfa del pancreate acidi; che perciò ne segua effervescenza nel cuore (14). Willis ammise nervi peculiarmente vitali, i quali non abbisognino di quiete (15): ad essi riferisce quelli del cuore: che detti nervi traggono origine dal cervelletto (16). Drelincourt conficcò uno spillo nel quarto ventricolo: subita morte. Perrault distrusse in gran parte il cervello; non morte: toccò il cervelletto; morte (17). Bohn forò il cervelletto: morte. Ridley compresse il cervelletto: morte. Simili risultamenti ottennero Vieussens, Hoffmann. Al contrario Petit vide, che gli animali non morivano tosto per le ferite del cervelletto (18). Mayow attribuì il movimento del cuore e la respirazione alla pulsazione della dura meninge (19). Boerhaave credette, che i nervi del cervello sieno soggetti ad alterne compressioni, per essere quella parte più molle: mentre i nervi del cervelletto, come più duri, sono sempre liberi nella loro azione (20). Vieussens vide, che i nervi vitali destinati al cuore non procedono tutti dal cervelletto, ma in gran parte dal cervello (21). Lancisi volle, che i movimenti volontarii sieno temperati da' ganglii, i quali or più celeremente, or più lentamente trasmet-

tono gli spiriti nervei: che al contrario i nervi vitali hanno plessi i quali rompono la direzione del movimento impresso dalla volontà (22). Haller osserva, che in non pochi animali non vi ha sensibile differenza tra il cervello ed il cervelletto (23): che ne' pesci in generale non vi ha certo cervelletto, pochi sono i nervi procedenti dall'encefalo, e niuna fibra nervosa si conduce al cuore (24): che gl'insetti non hanno cervelletto che sia diverso dal cervello: che nulla vi ha nel cervelletto, perchè debba risultarne un più costante movimento o del sangue o degli spiriti: che è falso, che le ferite del cervelletto apportino subita morte, siccome risulta dagli sperimenti di Chirac (25), Petit, Zinn, Vesling, Platner, Fallopio: che Planque vide un ulcere del cervelletto, Bonet sfacelo, e tuttavia la morte non avvenne, che nell'undecimo giorno (26): che nemmanco, in seguito alla totale distruzione del cervello, cessa il movimento del cuore, tanto nell'animale adulto, quanto nel feto: che i nervi destinati al cuore non procedono unicamente dal cervelletto: che la forza del cuore non dipende in un modo assoluto da qualsiasi classe di nervi: che i ganglii non rincontransi solamente ne' nervi nati dalla midolla spinale: così ve ne sono nel plesso oftalmico, prodotti dal terzo pajo e dalla prima propaggine del quinto; nel secondo ramo del quinto pajo; nella scissura sfenomascellare, ne' rami procedenti dal terzo ramo del quinto pajo, nella glandula mascellare: che similmente rincontransi plessi ne' nervi che servono all'anima; notissimi e massimi sono i plessi de' nervi sciatici, crurali, brac-

ciali; meno noti e meno intrecciati i plessi de' nervi faringei, de' duri nati dal settimo pajo, e congiunti con tutte le propaggini del quinto (27). Altri accusarono altre cagioni della perennità de' movimenti del cuore. Swammerdam crede bastare, che i muscoli vitali non abbiano antagonisti (28): e' crede, che questi muscoli abbisognino di minor quantità di spiriti, che i muscoli animali i quali hanno muscoli opposti (29). La stessa sentenza tennero Pitcarne e Freind. Al che Haller oppone, che alcuni muscoli vitali hanno pesi od elateri opposti. Nel cuore vi sono due parti opposte: evvi pure antagonismo ne' muscoli intercostali (30): negl' intestini vi sono fibre anellari e fibre rette (31). Vi sono eziandio muscoli animali senza antagonisti: ne abbiamo esempli negli erettori del pene, e nel muscolo della staffa. De-Berger, avendo negli organi vitali ravvisate fibre spirali e concatenate, le paragonò con quelle macchine in cui molte ruote dentate si spingono l'una l'altra; ma e' non badò, che ne' muscoli respiratorii, e specialmente nel diaframma, non vi ha nulla per cui differiscano dagli altri muscoli. De-Gorter si avvisò, che ne' muscoli vitali la fibra contratta comprime il cuore, epperciò toglie l'influenza nervosa da cui dipende l'efficacia de' muscoli: che la fibra, rilassandosi, restituisce la libertà al nervo, il quale poco stante fa contrarre il muscolo (32). Nella quale ipotesi l'Autore troppo aggiudicò alla natura irritabile, la quale fu per la Natura (33) conceduta alla sola fibra muscolare. Inoltre quell'alterna azione delle fibre e de' nervi ripugna a' fenomeni: e qualora si volesse am-

mettere quella compressione de' nervi sotto la contrazione della fibra muscolare, vi sarebbe la medesima condizione in tutti i muscoli (34). Stahl dice, che i movimenti vitali sono perenni, perchè l'anima vede la necessità che questi movimenti sieno tali. Ma la mente umana non è consapevole di verun suo imperio sul cuore (35). Tuttavia quest'obbiezione si è creduto che si possa sciogliere con dire, che tutti i movimenti nella loro origine erano avvertiti dall'anima; ma che, per l'influenza dell'assuefazione, finiscono per non essere più sentiti. Questo si osserva nel movimento delle palpebre (36). Whytt è d'avviso, che l'anima governi i movimenti vitali. Haller fa riflettere, che molti stimoli accrescono i movimenti del cuore, senza che l'anima ne sia consapevole: che i limiti tra i muscoli volontarii e gl'involontarii sono assolutamente fissi: che in seguito ad una sincope i movimenti del cuore sono rintegrati da stimoli, e non dalla volontà (37). Ma vi sono altri argomenti. L'anima non abita nel cuore; ma bensì nel cervello: e abbiamo veduto, che il cuore si muove independentemente dal cervello: e così pure vi sono movimenti volontarii senza cuore (38). Si legge d'un soldato, che, dopochè gli fu strappato il cuore, proferì alcune voci (39). Bacone racconta, che un uomo, cui erasi tolto il cuore, recitò alcune preci (40). Si narra, che un facinoroso contemplò il suo cuore nelle mani del carnefice (41). Questi evenimenti sono rari; ma è poi frequente, che certi animali, strappato il cuore, specialmente se i gran vasi sieno legati, procedano, corrano, gridino (42). Non è nep-

pur l'anima, che, sedendo nel cervello, governi i movimenti del cuore per lo ministerio de' nervi. Il cuore si muove, dopochè il capo fu troncato, e furono recisi i nervi che stabiliscono comunicazione tra loro (43). Il cuore separato dal corpo persevera ne' suoi movimenti (44). Evvi costanza de' movimenti cardiaci ne' feti acefali. Whytt ammette l'anima divisibile; cosicchè rimanga e nel cervello e nel rimanente del corpo (45): nè tuttavia reputa l'anima materiale (46). Altrove egli stabilisce, che il principio vitale o l'anima rimanga nel corpo, dopochè il crediamo già morto (47). Ma quest'opinione non risponde a' fenomeni (48). Nel cuore od in altro muscolo reciso continuano i movimenti sotto l'influenza di stimoli: e tuttavia niente si parte dall'anima per animare il cuore od altro muscolo. Nelle parti recise non vi rimane alcun senso: e tuttavia, in seguito all'irritazione, si eccita il movimento: dunque havvi qualche cagione del movimento, oltre l'anima (49). Haller vede facile lo spiegare la perennità de' movimenti del cuore, ragguardando a due condizioni, che sono la maggiore irritabilità del cuore, e la perpetua irritazione (50). A spiegare, come il cuore sia più eccitato dallo stimolo, che qualsiasi altro muscolo, alcuni non adducono, che lo stesso fatto: altri hanno ricorso a supposizioni. Muralt deriva la pertinacia (51) ne' movimenti dall'essere il cuore a guisa di chiocciola (52): altri dall'essere ramose le fibre del cuore (53): Kaauw dal sangue spinto nelle arterie coronarie sotto la stessa contrazione dell'aorta (54): Whytt dall'essere i nervi del cuore più sensibili per una partico-

lare prerogativa (55): Fanton dall'essere detti nervi fatti in modo, che trasmettano più facilmente il liquore nervoso (56). Haller è d'opinione, che una condizione, che sembra conferire alla maggiore irritabilità del cuore, si è l'essere i nervi del cuore vicini alla tunica interna (57): per questo e' crede, che più irritabili sieno le auricole; perchè, essendo tenuissime, espongono quasi nudi i nervi allo stimolo del sangue. Contro la perpetua irritazione, riguardata come cagione della perennità de' movimenti del cuore, si oppose: che anche il cuor vuoto pulsa: che, recise le due vene cave, il cuor tuttavia si muove: che lo stesso avviene in seguito all'allacciatura delle vene cave: che il cuore non si dilata per ricevere il sangue; ma che riceve il sangue, perchè si dilatò. Al che Haller risponde: che, sottraendo sangue, si affievoliscono le forze del cuore; e per lo contrario, per la congestione del sangue, esse si accrescono (58): che ogniqualvolta viene irritato il cuore, qui havvi il principio del movimento (59). Egli assicura, che ne' suoi esperimenti il cuore, quando era compitamente vuoto, non si muovea più (60): non tace, che in qualche caso, in seguito all'allacciatura delle vene, il cuore non cessò i suoi movimenti; anzi talvolta nemmanco gli affievolì: ma non dubita, che vi rimanesse qualche porzioncella di sangue nel ventricolo (61). In altri sperimenti fece in modo, che il ventricolo e l'auricola del destro lato si vuotassero prima del sangue, e le cavità del lato sinistro ne fossero più lungamente stimolate. Trovò difficile lo sperimento negli animali da sangue caldo,

e respiranti come l'uomo. Ma, a forza di provare e riprovare in animali miti, ottenne infine il bramato effetto. Tagliava adunque le vene cave, vuotava l'auricola ed il ventricolo del destro lato; poi allacciava le vene: per lo contrario apriva con larga ferita l'arteria polmonare, affinchè più facilmente si vuotasse il ventricolo destro; lasciava libere le vene polmonari, allacciava l'aorta. L'auricola sinistra ed il ventricolo sinistro perseveravano assai più lungamente ne' loro movimenti, che le cavità destre; anche per quattro ore: l'auricola destra quasi sempre se ne rimaneva in riposo: il ventricolo destro si contraeva imperfettamente e per breve tempo, o subito cessava i suoi movimenti. Dunque la cagione che mette il cuore in movimento è il sangue venoso (62); perocchè, sottratta questa cagione, il cuore cessa di muoversi: diminuita quella, questo scema i suoi movimenti: accresciuta quella, accresconsi pur questi. Haller adunque deriva la perennità de' movimenti del cuore dalla maggiore irritabilità dello stesso organo, e dalla perennità dello stimolo. Intanto, pieno, com'è, di candore, confessa, che questa proposizione fu già da altri emessa. Berger derivò i movimenti naturali del cuore e degl' intestini dall' irritazione. Dallo stimolo del cuore dedussero i movimenti di esso Fanton, Lancisi, Morgan, Guglielmini, Senac, Winter, Kruger, Lups, Passavant, Whytt, De-Man, Petrini. L'auricola destra sopravive l'ultima (63). La ragione ne è questa. Nell'animale moribondo la respirazione cessa alcun poco prima che cessino i movimenti del cuore; perchè il cuore è più irritabile

degli altri muscoli, epperciò eziandio de' respiratorii. Dunque i vasi polmonari non mandano più sangue all'auricola sinistra, mentre le vene cave ne mandano ancora all'auricola destra. Havvi un'altra considerazione a fare. Quando il cuore cessò di muoversi, il freddo contrae tutti i vasi del corpo e la cute: il peso, tanto del sangue, quanto delle parti soprastanti, governa il movimento di esso. Per questa cagione il sangue, il quale rimane fluido, si porta dall'ambito al cuore, si accumula nella vena cava, specialmente nell'abdominale; quindi l'auricola destra dee muoversi l'ultima. Le auricole sono più irritabili de' ventricoli, perchè hanno pareti più sottili (64). Per questo l'auricola destra si muove più lungamente, che il ventricolo destro (65). Ne' cadaveri trovasi sangue accumulato nella vena cava abdominale: la quale osservazione prova quanto si è detto. Ma, se coll'arte si procacci che il sangue pervenga più lungamente nell'auricola sinistra, questa è l'ultima a cessare i suoi movimenti. Secondo i principii sinquì esposti, egli è facile di comprendere, come gli asfittici si riabbiano, cioè per l'applicazione di qualche stimolo. Hooke e Fothergill soffiavano aria ne' polmoni: altri inducevano irritazione. Le auricole ricevono il sangue prima de' ventricoli. Di qui Whytt deduce, che quelle si muovono prima dei secondi. Si cerca la cagione dell'ordine, che vi regna nel movimento e nell'alterna quiete delle diverse regioni del cuore illeso. Morland da gran pezza si stupì all'esaminare la cagione di questo ritmo eterno (66). I Fisiologi proposero varie sottili supposizioni. Bellini

ammise un antagonismo tra i ventricoli e le auricole (67). Cheyne seguì lui. Vieussens derivò la forza del cuore dall'azione unita degli spiriti animali e delle arterie coronarie (68), come l'azione de' muscoli in generale dalla forza unita del sangue e degli spiriti (69). Soggiunse, che nella sistole de' ventricoli, per la contrazione delle fibre delle arterie coronarie, il sangue è spinto fuori, e i nervi dalle fibre tese vengono compressi; per lo che le carni de' ventricoli, destitute delle due cagioni del loro movimento, si rilassassero, e il sangue dalle vicine auricole fosse spinto ne' ventricoli rilassati: che in seguito, sottratta la cagione che premeva le arterie e i nervi de' ventricoli, il sangue ritornasse per le arterie coronarie nel cuore or rammollito, e lo spirito ne' nervi: quindi ne succedesse una nuova contrazione (70). Quasi medesima è la teoria di Fanton, Fracassini. Volle Tauvry, che i nervi rattenessero il sangue nelle fibre del cuore, onde ne venisse la sistole (71): che in seguito, per la contrazione del cuore, non venisse più somministrato il sangue alle sue fibre, e venendo così tolta la cagione della forza contrattile, il cuore si rilassasse (72). Perrault stabilì due ordini di fibre nel cuore: le une rette o longitudinali, le altre trasverse: quelle rilassanti il cuore, queste stringenti il medesimo. I due ordini opposti si oppongono una reciproca resistenza, ed alternamente si superano (73). A lui soscrissero Schaarschmidt, De-Clarellis, Hamberger, Langrish. Fu congettura di Scaramucci, che nel tempo della diastole il sangue venga spinto nelle arterie coronarie; che quivi, o per effervescenza, o

per altra qualsiasi ragione, induca contrazione, epperciò spinga fuori il sangue (74). Stroem si avvisò, che le valvule dell'aorta sieno chiuse dal sangue spinto dal ventricolo sinistro; e che le arterie coronarie ricevano il sangue non dalla forza del cuore contratto, ma dall'aorta rilassata (75). Ammette un antagonismo tra gli spiriti ed il sangue; cosicchè le fibre del cuore vengano estese dal sangue che entra nelle arterie coronarie, e sieno ridotte a rilassatezza: così la diastole si effettua dal sangue. Ma il cuore nella sua rilassatezza è nuovamente spinto a contrazione dagli spiriti, e caccia il sangue nell'aorta: le valvule delle arterie coronarie fanno sì, che il sangue non impedisca la contrazione: vuotato il cuore, le valvule si rilassano, l'aorta si contrae, il sangue è spinto nelle arterie coronarie, le fibre del cuore si contraggono, si estendono, ne segue una nuova diastole (76). Mistichelli stabilisce con Pacchioni e Baglivi, che la dura meninge si muove, e spinge gli spiriti: vede un antagonismo tra il cuore e detta dura meninge. Il cuore si contrae, spinge il sangue al cervello, supera la resistenza della dura meninge, la estende. Questa membrana si rilassa: si toglie quella forza che somministra gli spiriti al cuore; questo si rilassa. La dura meninge per una forza innata nuovamente si contrae, manda una nuova onda di spiriti al cuore, questo si contrae (77). Boerhaave assegna due cagioni al movimento del cuore: la forza nervosa, e la potenza del sangue arterioso: e un'alternativa tra l'esercizio di queste due cagioni. Il cuore si contrae; riempionsi di sangue le due grandi arterie: sono por-

tate a mutuo contatto: i precipui nervi del cuore procedono in mezzo a quelle due arterie: vengono compressi: il muscolo si risolve (78): il sangue spinto nell'arteria aorta estende le valvule delle arterie coronarie; il sangue non può passare nelle medesime: in tal modo viene sottratta la seconda cagione del movimento. Mentre il cuore è rilassato, le arterie aorta e polmonare contraggonsi per forza innata: spingono il sangue ricevuto dal cuore: se ne scemano i diametri: se ne aumenta l' intervallo: i nervi vengono liberati dalla compressione: si apre la via per lo spirito per al cuore: rendesi a questo la prima cagione del movimento: la stessa contrazione dell'aorta spinge il sangue nelle arterie coronarie, perocchè respinto dall'aorta è spinto ne' seni valvulosi: rinasce la seconda cagione del movimento del cuore, che è il sangue arterioso (79). Lieutaud è d'opinione, che il sangue, il quale distende le cavità del cuore, comprima le fibre di questo muscolo (80): la materia del movimento, la quale è latente nelle fibre del cuore, provando molestia risalti e produca la contrazione: il sangue spinto fuori dalle cavità del cuore cessi di premere le sue fibre: quindi quiete. Secondo Staehelin, il cuore riceve il fluido elettrico nervoso, e perciò si contrae: nell' atto della contrazione il fluido elettrico passa nel sangue: quindi il cuore si rilassa (81). Haller fa passare a rassegna tutte le preallegate dottrine. L'auricola ripiena di sangue si contrae (82), e non si rilassa, come vuol Bellini. La forza contrattile innata nella fibra muscolare e l'altra comunicata da' nervi operano nel medesimo tempo, e

si accrescono l'una l'altra (83). La fibra senza il nervo si contrae poco; se vi aggiunge la forza nervosa, fortemente si convelle (84). L'opera del sangue nell'azione del muscolo è remota (85). Si allaccino le carotidi della faccia e del capo: non ci è alterazione ne' muscoli. Si allacci l'arteria del braccio: non ne segue veruna paralisi. Si recida il cuore nelle rane: continuano i muscoli ne' loro movimenti (86). Non vi sono fibre rette e fibre trasverse antagoniste nel cuore. Le arterie coronarie non sono coperte da valvule, e ricevono il sangue dal cuore contratto. Si allaccino le arterie coronarie o si taglino: il cuore continua a muoversi (87). La dura meninge, come è insensibile, così è immobile (88). Oltre i nervi che procedono tra l'arteria aorta e l'arteria polmonare, ve ne sono altri i quali si conducono al cuore: e nemmanco è probabile che il medio venga compresso. Una forte compressione capace di apportar paralisi non può non destare molestia (89). Egli intanto propone questa teoria. I vasi arteriosi e venosi sono costantemente pieni di sangue: mentre l'auricola destra è contratta, v'ha già in pronto un'onda del sangue nelle due vene cave. Appena l'auricola destra (90) finì la sua contrazione e si liberò dal suo sangue, cade nello stato di rilassatezza. Allora il sangue dalle due cave è spinto nell'auricola destra. Il ventricolo destro è contratto, e, lungi dal ricevere il sangue, ne respinge una parte nella suddetta auricola. Questa si contrae per la legge dello stimolo, e spinge il sangue nel ventricolo rilassato. Essa perde la sua forza irritabile, e la comunica al ventricolo (91). Questa verità fu sentita da Fanton,

Stenzel, Bertin, Senac, Moers. Qui Haller avverte, che, mentre parla della cagione de' movimenti, intende l'eccitante e sollecitante, la quale provochi alla contrazione un'altra forza motrice che abita nel cuore (92). Il cuore, come il ventricolo e gl'intestini, si contrae in quella parte cui si applicò la forza irritante (93): l'effetto di quella contrazione si è, che la cagione irritante venga cacciata via da quella sede che fu irritata (94). Negl'insetti il cuore è lungo, e si presenta assai simigliante agl'intestini. Negli animali da sangue freddo il canale sanguigno, cioè la vena, l'auricola, il ventricolo, l'aorta, è bensì continuo, ma è diviso da varii uteri alterni carnosi: del resto l'ordine delle contrazioni e delle rilassazioni, sono come nell'intestino (95). Nell' uomo vi sono come due cuori (96), connessi solamente pel polmone. Le vene cave coll'auricola destra, col primo ventricolo, coll' arteria polmonare costituiscono il primo sistema simile a tutto il cuore del quadrupede freddo. L'altro sistema è costituito dalle vene polmonali, dal seno sinistro, dal ventricolo sinistro, dall'aorta.

Osservazioni.

1. La contrattilità non è diversa dalla forza che procede da' nervi; ma i nervi sono una condizione organica per cui i muscoli sono contrattili.

2. Si cerca, quali sieno le cagioni del movimento del cuore: si cerca qual parte abbia il pajo vago. Negli sperimenti perciò conveniva avvertire, se in seguito alla recisione od allacciatura di detto nervo ces-

sassero i movimenti del cuore. Tutti gli altri fenomeni sono stranieri. È ben vero, che, se l'animale continuò a correre, aveva liberi i movimenti cardiaci: ma era pur più esatto di notare la perseveranza nella funzione del cuore.

3. Quanto all'influenza de' nervi, debbonsi specialmente considerar due cose. Quando più nervi conduconsi ad un organo, se l'allacciatura o la recisione d'uno non induce assoluta cessazione de' movimenti, ma solo un affievolimento, converrà dire, che il muscolo allacciato o reciso non è di assoluta necessità alla funzione, ma però di qualche utilità. Se, recisi tutti i nervi, continuano i movimenti, sebbene non in pari grado, non se ne vuole inferire, che i nervi nulla contribuiscono: perocchè per entro l'organo vi rimangono ancor molti nervi. Vuolsi aver presente, che l'efficacia nervosa è inerente a ciascun tratto; ma che però, se vi sia maggiore estensione di nervi, l'azione dura più a lungo.

4. Le irritazioni per lò più producono generale scombuglio: ma però talvolta lasciano illesi certi organi cui si distribuiscono. La precipua cagione della differenza ci par questa. Certe lesioni disorganizzano affatto il nervo: perciò non si ha diffusione di tumulto. In altri casi havvi bensì lesione, ma non abolizione dell'azione nervosa, o, come dicono i moderni, innervazione.

5. L'efficacia nervosa non procede dal cervello, non da altri punti del sistema nervoso; ciascun tratto ha la sua propria efficacia. Non è dunque a stupire, se dopo l'allacciatura, la recisione, la distruzione di

gran tratto nervoso, gli altri tratti conservino la loro azione.

6. Sebbene ciascun tratto nervoso abbia la sua propria efficacia, e se la prepari, e se la risarcisca, convien tuttavia avvertire, che havvi una generale corrispondenza tra tutti i tratti; che si comunicano tra loro di loro facoltà: che alcuni tratti ne danno più, ed altri meno. Fra le parti, che ne danno più, voglionsi contare i gangli. Ma essi non esercitano un'influenza necessaria all'attuale esercizio dell'attività nervosa; cosicchè, cessando quest'influenza, debba tosto cessare l'azione nervosa.

7. La recisione della midolla cervicale, apporta certamente subita morte: ma non cessano subito i movimenti del cuore. Molte parti conservano ancora la propria vita; ma è tolta quell'armonia di organizzazione, la quale è necessaria alla vita totale che è la vita propriamente detta.

8. Le irritazioni sconcertano parti, alla cui funzione non debbono concorrere. Dallo stato morboso non si possono dedurre principii relativi al naturale: e negli sperimenti si toglie lo stato naturale. Qualsiasi nervo irritato può scompigliare i movimenti del cuore.

9. L'influenza nervosa dura, sinchè non è distrutto ogni nervo: ma, distruendo ogni nervo, si distrugge di necessità tutto l'organismo. Ripetiamo, che ciascun tratto nervoso ha la sua propria efficacia.

10. L'irritabilità procede dall'organizzazione: un elemento dell'organizzazione sono i nervi: dunque l'irritabilità procede da' nervi.

11. Sarebbe utile di far divario tra stimoli ed irritanti; o, se si voglia, tra stimoli naturali e stimoli preternaturali. Stimolo naturale al sistema circolatorio è il sangue.

12. È da osservare, che l'aria nel suo stato elastico perturba violentemente il cuore; ma che, somministrando un suo principio al sangue nella respirazione, il rende uno stimolo conveniente.

13. Se il cuore continua a muoversi, dopo che si è strappato dal corpo, questo procede dalla sostanza nervosa che forma parte del suo organismo.

14. Lasciamo stare l'assurdità della teoria chimica cui si attenne Du-Bois. Concedianlo per un momento: non si verrebbe a spiegare la perennità de' movimenti cardiaci, che è quello che al presente cerchiamo.

15. La differenza de' nervi in vitali ed animali è patente: ma si domanda, perchè mai i nervi vitali non abbisognino di quiete.

16. Nel sistema nervoso non ci è centro da cui tutte le altre parti dipendano. Solamente il cervello ha il comune sensorio: ma questo comune sensorio è soltanto relativo alla vita di relazione, e per altra parte non è il principio de' nervi. Propriamente parlando, è il fine de' nervi senzienti, e il principio de' nervi motorii. E qui si noti, che i nervi animali dividonsi in senzienti e motorii.

17. Non è costante, che le lesioni del cervelletto apportino subita morte. Si è osservato, che le più letali sono le lesioni della midolla allungata.

18. Quegli animali, in cui le ferite del cervelletto non apportano morte, è a credere, che non abbiano toccato il ponte di Varolio.

19. La dura meninge non pulsa: è una membrana tendinea.

20. I nervi non hanno veruna origine, non hanno verun fine, per quello che spetta alla loro attività: ciascun tratto ha la sua forza.

21. I precipui nervi del cuore non traggono origine nè dal cervello, nè dal cervelletto, ma dalla midolla spinale. Qui per origine pigliamo il tratto che ha maggior mole: cioè ci serviamo del comune linguaggio.

22. Non vi ha differenza essenziale tra i gangli ed i plessi. Si aggiunge, che molti assegnano a' gangli l'uso di sottrarre i muscoli all'imperio della volontà.

23. La sostanza midollare è pur la medesima nel cervello, nel cervelletto, nella midolla allungata, nella midolla spinale, ne' nervi: la diversa consistenza non procede dalla diversa natura della midolla.

24. Nello stabilire l'analogia dobbiamo valerci di quegli animali, in cui havvi simile organizzazione.

25. Le lesioni del cervelletto, come testè si è avvertito, producono diversi effetti, secondochè vario è il punto leso, ed eziandio secondo che vario è il modo di lesione.

26. Quando la morte non succede subitamente, vuolsi dire, che essa è un effetto di alterazioni secondarie. Qualsiasi lesione un po' grave del sistema nervoso può apportar morte, senzachè se ne possa inferire, che il punto primariamente leso eserciti un'influenza diretta sugli organi di più immediata necessità alla vita.

27. Se i gangli ed i plessi trovansi in nervi spettanti alle due vite, animale ed organica, egli è evidente, che non costituiscono un carattere distintivo.

28. La forza d'un muscolo non può in verun modo dipendere dall'avere o non avere antagonisti. Dove vi sono muscoli antagonisti, mentre opera l'uno, l'altro è affatto inattivo. L'antagonismo si osserva specialmente nella vita animale. Vi sono muscoli animali che non la cedono in gagliardia a' vitali. È vero, che i muscoli animali non hanno perenni movimenti: anzi non si mostrano soggetti alla legge dell'avvicendare le contrazioni e le dilatazioni; ma rimangono permanentemente contratti, sinchè havvi il comando della volontà: ma, se si consideri la vigoria nel tempo attuale, è pur massima.

29. Come mai dimostrare, che i muscoli vitali abbisognino di minor forza, o, vogliasi dire, spiriti per operare? Forse perchè non si stancano mai ne' loro movimenti? Ma qui non si fa altro, che provare la cosa per la medesima cosa.

30. L'antagonismo tra le auricole ed i ventricoli non vuol essere pareggiato a quello che si osserva nell' apparato motorio volontario. Le auricole ed i ventricoli non contraggonsi nel medesimo tempo; ma la sistole delle auricole corrisponde per tempo alla diastole de' ventricoli. La sistole delle prime non si oppone per nulla alla diastole de' secondi. Al contrario, se si mettano in azione i muscoli antagonisti, non si ha movimento, ma immobilità; perchè le due tendenze a' movimenti opposti si elidono tra loro. Qui dicendo, che la sistole delle auricole è contemporanea colla diastole de' ventricoli si suppone già incominciato l'ordine de' movimenti: che, se si volesse considerare il principio de' movimenti, si direbbe, che

le auricole si contraggono, mentre i ventricoli sono tuttora inattivi: ma questo dura assai poco; perchè, appena ha luogo la sistole nelle auricole, vi succede la diastole nelle medesime: appena il sangue passa ne' ventricoli, questi contraggonsi, e appena contratti dilatansi; perchè tale è la legge de' muscoli. Ma dappoichè incominciò la successione de' movimenti, la sistole delle auricole è sincrona colla diastole de' ventricoli.

31. Le fibre anellari degl'intestini non sono antagoniste delle fibre rette o longitudinali: tanto le une, quanto le altre contraggonsi nel medesimo tempo.

32. L'idea, che le fibre contratte ne' muscoli vitali comprima il nervo è, non che bizzarra, affatto assurda. Primieramente, la fibra muscolare non è distinta dalla fibra nervosa: ma la sostanza nervosa è un elemento organico della fibra muscolare. Poi, la compressione del nervo sarebbe un effetto preternaturale. In terzo luogo la compressione del nervo indurrebbe paralisi, e non potrebbe più succedervi un'altra contrazione. In fine, anche facendo astrazione delle suddette difficoltà, rimarrebbe pur sempre a determinare, perchè solamente ne' muscoli vitali la contrazione della fibra muscolare debba comprimere il nervo.

33. Haller dice, che De-Gorter troppo aggiudicò alla natura irritabile la quale fu per la Natura conceduta alla sola fibra muscolare. Qui non posso approvare Haller, che in una medesima linea si valga del termine di natura in due diversi significati: la prima volta si potrebbe assai bene dir indole, o, se pur vogliasi, forza.

34. Havvi senza dubbio una differenza di operare tra i muscoli animali ed i vitali: i primi non hanno successione di contrazioni e dilatazioni. Ma quanto alla condizione dell'organismo tutti i muscoli hanno gli stessi elementi organici, fra i quali i nervi.

35. Non solamente l'anima non può esercitare verun dominio sul cuore; ma non è neppure consapevole de' suoi movimenti. Vo' dire, che non è punto necessario, che la mente sia consapevole del suo imperio sul cuore, perchè quest'organo si possa dire vitale e non animale; basterebbe, che ne risultasse sensazione, anche contrastata. M'avveggo, che forse io sottilizzo troppo: tuttavia mi farò sempre lecito di notare i punti in cui parmi esser luogo a dubbiezza. Qui dunque ripeto, che bastava dire, che non si ha conscienza de' movimenti del cuore.

36. Quando siamo ausati a certi atti, non ce ne avvediam più, se non vi prestiamo attenzione: ma, portandovi una grande attenzione, ne restiamo consapevoli. Il che non è de' movimenti del cuore.

37. L'essere una parte suddita alla volontà è uno de' caratteri dell'appartenere la medesima alla vita animale: ma non è nè esclusivo, nè necessario. In fatti, quando una parte impressionata da uno stimolo prova sensazione, è segno, che spetta alla vita animale, sebbene la sensazione fosse tale, che la volontà la rifugga.

38. Che vi possano essere movimenti volontarii, senzachè il cuore sia attivo, il crederò bene: perchè vi sono esempli di cuore ossificato con li movimenti volontarii. Ma non posso poi ammettere, che,

togliendo il cuore, epperciò troncando la circolazione, possano perseverare i movimenti animali. In fatti, affinchè i muscoli animali possano operare, debbono ricevere un sangue opportuno: troncando la circolazione, non può più esservi detta condizione. Il sangue può bene ancor muoversi per le arterie e per le vene; ma solamente sinchè pervenga al luogo, ove è tolta ogni comunicazione.

39. Seppure è vero, che un soldato abbia proffe-rito qualche sillaba, dopo strappato il cuore, converrà credere, che il comando della volontà si fosse già trasmesso a' muscoli della laringe, al punto in cui fu strappato il cuore.

40. Non è credibile, che un uomo, dopochè gli fu strappato il cuore, possa recitare preghiere. Affinchè il comune sensorio operi, abbisogna dell' intervento del sangue, anzi d'un sangue dotato dalla crasi opportuna. Ora, tolto il cuore, non ci è più questa sì necessaria condizione.

41. Se un suppliziato volse gli occhi nel suo cuore nelle mani del carnefice, fu già puro accidente, e non un atto avvertito.

42. Dopo che fu strappato il cuore, possono i muscoli conservare per qualche tempo la loro contrattilità; ma non più rimanervi la sensazione e la volontà. La ragione è chiara. Affinchè vi sia imperio della volontà, si esige integrità del comune sensorio; a questa integrità si richiede l'influenza d'un sangue opportuno: ma, strappato il cuore, non si ha più un durevole afflusso di sangue al cervello. Al contrario, acciocchè si destino movimenti abnormi,

basta, che i muscoli sieno irritabili, e vi sia qualche potenza, cóme sarebbe l'aria, il tocco meccanico e simili. Ma mi si potrebbe domandare, come mai i muscoli conservino la loro contrattilità, sebbene il cuore sia strappato, e poi non possa aver luogo la sensazione e il comando della volontà. Al che si risponde: che, perchè vi sia sensazione, ci vuole integrità del comune sensorio: che la stessa condizione è necessaria, perchè vi sia volontà: ma, perchè vi sia qualsiasi movimento, basta l'impressionabilità: ora questa può durare qualche poco di tempo, sebbene non vi sia qualche durevole corso del sangue: anzi può durare, sebbene per assai brieve tempo, cacciando gran parte del sangue, cioè quello che si muove per li vasi. Dico questo; perchè vi rimane ancora qualche quantità di sangue in menomi vasellini, ove non ci è un corso, almeno sensibile: e questo sangue può bastare, affinchè si conservi alcun poco la contrattilità.

43. Il cuore ha proprii nervi: l'efficacia de' nervi non dipende dal cervello: solamente il cervello ha una parte cui vengono trasmesse le impressioni fatte dagli agenti esterni su gli organi sensorii esterni, e da cui partono i comandamenti della volontà per esser trasmessi a certi muscoli. I nervi vitali non hanno nulla che fare col cervello.

44. Questo è manifestamente provato da che il cuore persevera ne' suoi movimenti, sebbene sia separato dal cervello, anzi da tutto il corpo.

45. L'ammettere l'anima divisibile, per ispiegare i fenomeni delle due vite, animale ed organica, è af-

fatto assurda. Deesi piuttosto dire, che i movimenti vitali non dipendono dall'anima.

46. Come mai conciliare insieme anima divisibile ed anima immateriale? Per me no 'l veggo. Avrebbe almeno dovuto Whytt ammettere due ordini di facoltà nell'anima: l'uno per la conscienza e per la volontà, e l'altro per gli atti della vita organica. Ma neppur questo si può ammettere. Come mai credere, che l'anima governi quelle parti le quali nè sentono, nè ubbidiscono alla volontà?

47. Non si può ammettere la presenza dell'anima nel corpo, dopochè mancano quelle condizioni che sono necessarie, perchè ella possa albergare nel medesimo. È vero, che nel corpo assai spesso rimangono certi movimenti, specialmente quando la morte fu violenta: ma noi dobbiamo inferirne, che questi movimenti non dipendono per nulla dall'anima.

48. Appositamente Haller avverte, che ammettere la presenza dell'anima nel corpo in cui è distrutta quella organizzazione che è necessaria alla vita, sol perchè vi rimangono movimenti in certe parti, è assolutamente ripugnante.

49. Haller dice, che havvi qualche cagione del movimento, oltre l'anima. E' parmi che sarebbe più esatto di dire, che certi movimenti dipendono da una cagione che non è la volontà. All'espressione *oltre l'anima* sostituirei *che non è l'anima.*

50. Si dice, che il cuore è più irritabile, ed è perennemente impressionato; e che perciò dura costantemente ne' suoi movimenti. Qui vi sono due cose a domandare: Perchè mai il cuore è più irritabile?

Altre parti, sebbene sieno pur sempre esposte agli stimoli, tuttavia a quando a quando non ne sono più impressionate: ora, perchè non è così del cuore?

51. Amerei meglio chiamare il cuore indefesso, che pertinace; perocchè la perennità de' suoi movimenti tende al bene, alla conservazion della vita.

52. La varia configurazione de' muscoli non può considerarsi come condizione che influisca sulla varia durata de' movimenti.

53. Dicasi lo stesso della varia direzione che possano avere le fibre.

54. I movimenti del cuore sono eccitati dal sangue che passa per le sue cavità: quello, che scorre per le arterie coronarie, è destinato alla nutrizione dell'organo. È ben vero, che il sangue, oltre al servire alla nutrizione ed alle secrezioni, è una condizione per cui si mantenga l'impressionabilità; ma questa condizione è forse inerente a quella della nutrizione; e per altra parte è pur comune a tutti i muscoli.

55. Whytt fece bene a ragguardare a' nervi; ma poi non dovea considerar essi soli. Il dire, che i nervi del cuore sono più sensibili, non scioglie il nodo: il lascia tal qual è.

56. Egli soggiunge, che trasmettono più facilmente il liquore nervoso; ma no 'l pruova. Sarebbe meglio dir fluido, che liquore; perocchè il principio de' nervi si ammette d'indole come elettrica, e il termine di liquore ci porta ad un umore scorrevole, e più o meno denso, come l'acqua.

57. Haller deduce la maggiore e più durevole ir-

ritabilità del cuore dall'essere i suoi nervi più vicini alla tunica interna. Primieramente, noi faremo riflettere, che egli si contradice. Abbiamo veduto più e più volte, ch'egli considera l'irritabilità come inerente alla fibra muscolare, ed independente da'nervi; od almeno tiene l'influenza nervosa come solamente ausiliaria, e non di assoluta necessità; e qui ascrive la maggior contrattilità del cuore a'suoi nervi. In secondo luogo, l'anatomia non dimostra, che i nervi cardiaci sieno più numerosi presso alla tunica interna. In terzo luogo, ammesso questo, ne seguirebbe, che i movimenti sarebbero più pronti, e più energici; ma dovrebbero, appunto per questo, più facilmente stancare.

58. I movimenti del cuore sono in proporzione del grado dell'irritabilità, e del grado dello stimolo; ma però non si può dire, che sia necessaria una gran copia di sangue a produrre i normali movimenti. Aggiungasi, che le cacciate di sangue e le emorragie non diminuiscono solamente la quantità del sangue che opera come stimolo, ma anche quella del sangue che è una condizione del mantenersi impressionabili i tessuti.

59. Non solamente i movimenti del cuore sono i primi a manifestarsi più sensibilmente, quando si prova l'impressione sul medesimo, il che è naturale; ma eziandio, quando si applica uno stimolo gagliardo a parti remote. Del resto, da che il movimento incominci nel cuore, non veggo, che mai se ne possa inferire sulla perennità de'suoi movimenti.

60. Il cuore, anche vuoto di sangue, continua a

muoversi per qualche tempo. Egli è legge de' muscoli involontarii, che, dappoichè sono stati tocchi dallo stimolo, entrino in una successione di contrazioni e dilatazioni, sebbene lo stimolo venga tosto rimosso. Dunque il cuore, perdendo anche tutto il sangue che gli è di stimolo, si muoverebbe ancora in virtù della prima impressione.

61. Veramente non possiamo concepire, che non vi rimanga più un atomo di sangue nel cuore; ma Haller vuole, che sia necessaria una certa quantità di sangue, perchè possa destare i movimenti del cuore. Dunque pochissimo sangue, stando a lui, nulla potrebbe fare. Ma noi faremo di più notare, che, anche quando dura lo stimolo, solchè non sia tale od in grado od in quantità, che produca uno stato violento, i muscoli continuano nella loro successione di movimenti. In somma i muscoli, stati impressionati dallo stimolo, durano qualche tempo ne' loro movimenti, sia che lo stimolo venga rimosso, sia che continui ad operare.

62. Io propendo a credere, che il sangue, il quale mette in azione il cuore, sia il sangue delle vene polmonari; ma questo sangue è arterioso. Già anticamente l'arteria polmonare fu riguardata come vena, e la vena come arteria. Il sangue de' avere una certa crasi: esso la riceve nel polmone: la perde in seguito: la ricupera ritornando al polmone. Dunque è a credere, che il sangue, portato al cuore dalle vene polmonari, sia il principio de' suoi movimenti. L'auricola sinistra sarebbe adunque quella che riceverebbe lo stimolo opportuno, e la prima a contrarsi. L'auri-

cola destra deesi riguardare come congiunta all'auricola sinistra: dunque sarebbe meglio dire, che le auricole sono le prime a muoversi, per l'impressione del sangue arterioso sull'auricola sinistra. I ventricoli sono tuttora inattivi: appena contraggonsi le auricole spingono il sangue ne' ventricoli. Il ventricolo sinistro riceve un sangue opportuno: il ventricolo destro è congiunto con esso: dunque si contraggono amendue, per l'impressione del sangue sul ventricolo sinistro. Le cavità destre ubbidiscono a' movimenti delle cavità sinistre, perchè ne sono parte. E' parmi, che in tal modo si spieghi assai bene la successione de' movimenti nelle varie cavità del cuore.

63. Abbiamo testè proposto, che i movimenti del cuore procedano in origine dall' impressione del sangue delle vene polmonari sull'auricola sinistra: eppure l'auricola destra si vede continuare i suoi movimenti, quando la sinistra non si muove più. Tuttavia non ne segue, che sia falsa quella proposizione. Qui vi sono due punti a considerare. 1.° Perchè mai l'auricola destra si muova più lungamente: 2.° Perchè si muova sola. Al primo si risponde, che cessa l'ultima i suoi movimenti, perchè le vene cave mandano ancor sangue all'auricola destra; mentre le vene polmonari non ne mandano più all'auricola sinistra. La respirazione è una delle funzioni che finiscono le prime. Al secondo si risponde, che le due auricole concordano ne' loro movimenti nell'animale vegeto; ma non è più così del moribondo. Anche un medesimo muscolo presso alla morte talvolta si muove parzial-

mente: nè però alcuno dirà, che lo stesso debba aver luogo nella vita vigorosa.

64. Il grado dell'irritabilità non dipende dalla sottigliezza de' tessuti: anzi, se si guardi al grado, parrebbe anzi doversi dire il contrario: cioè la forza de' muscoli, pari le altre condizioni, è in ragione della spessezza.

65. La maggior durata de' movimenti dell'auricola destra vuolsi derivare dalla più lunga venuta del sangue, e non da che essa sia più irritabile.

66. Haller non una volta nel suo scrivere di cose mediche è poetico; e ciascun sa di quanta eccellenza fosse nella poesia. Qui vuol dir perenne, e dice eterno, per meglio rappresentare la costanza con cui succedonsi i movimenti del cuore.

67. Si può ammettere l'antagonismo tra le auricole ed i ventricoli; ma non in un modo assoluto, come ne' muscoli volontarii. Le auricole ed i ventricoli si alternano nelle loro contrazioni e dilatazioni; ma la contrazione delle prime non osta alla dilatazione de' secondi; mentre ne' muscoli della vita animale, quando un muscolo opera, il suo opposto non può operare: o, per dir meglio, la tendenza dell'uno è controbilanciata dalla tendenza dell'altro.

68. Se si vogliano ammettere gli spiriti, diremo, che il cuore è governato dagli spiriti vitali, e non dagli animali. L'azione delle arterie coronarie è pur dessa governata dagli spiriti; nè possiam farne due forze distinte. Ci si dirà, che qui si vuole intendere il sangue delle arterie coronarie. Bene; ma allora diremo, che il sangue è stimolo; e che il sangue, il

quale stimola il cuore, non è quello delle arterie coronarie, ma quello che viene dalle vene polmonari, se stiamo a quanto abbiam detto; oppure dalle polmonari e dalle cave, se si voglia, che le due auricole sieno impressionate e messe in movimento ciascuna dal sangue che ricevono: la destra dalle cave, la sinistra dalle polmonari.

69. Il tessuto muscolare è irritabile, inquantochè risulta da varii elementi organici, fra i quali sono i nervi. Gli spiriti, se vogliansi ammettere, risiedono ne' nervi. Il sangue è stimolo adatto al proprio sistema.

70. Lo stato, che succede alla contrazione, non è rilassamento: nè si può supporre, che vi sia una cagione premente per cui cessi l'azione, tanto delle arterie, quanto de' nervi: e qui si ripete, che l'azione delle arterie non è distinta da quella de' nervi che entrano nel loro tessuto.

71. Le fibre del cuore contengono sostanza nervosa: pel loro organismo sono contrattili e dilatabili: il primo movimento, o, meglio, la prima parte del movimento è la sistole: per la sistole il sangue non è rattenuto, ma cacciato.

72. Ne' movimenti del cuore quel sangue, che circola per la sua sostanza, può liberamente circolare. La Natura provvide, onde non venisse impedita quella funzione per cui è conservata l' impressionabilità de' singoli tessuti, oltre alla nutrizione ed alle secrezioni. La dilatazione non è stato passivo; ma tanto attivo, quanto la sistole.

73. Le fibre del cuore hanno varie direzioni, ma

non due opposte. Tutte contraggonsi e tutte dilatansi nel medesimo tempo. Havvi bensì alternativa di contrazioni e dilatazioni; ma non nelle medesime cavità del cuore: l'avvicendamento ha luogo fra le auricole ed i ventricoli.

74. Non si può ammettere, che il sangue entri nelle arterie coronarie nel tempo della diastole: non ci è effervescenza del sangue. Il sangue, entrato nelle arterie coronarie, continua la sua via, nè è respinto fuori.

75. L'aorta rilassata non può spingere il sangue nell'arteria coronaria.

76. Non si può concedere l'antagonismo tra il sangue e gli spiriti. Ammettansi per un momento gli spiriti: essi rendono il tessuto contrattile: il sangue riduce in atto la contrattilità.

77. La dura meninge non è muscolare. Pacchioni si lasciò abbagliare dalla natura tendinea: credette, che, dove havvi tendine, vi sia un tessuto muscolare. Laddove l'anatomia dimostrò, che vi sono membrane di natura tendinea in ogni loro estensione. A queste appartiene la dura meninge. Il cervello si alza e si abbassa; ma denudato della dura meninge; questi movimenti poi corrispondono cogli atti della respirazione, e non co' movimenti del cuore.

78. Se Boerhaave avesse detto, che l'azione del cuore esige l'efficacia nervosa, e che è eccitata dal sangue, avrebbe detto una gran verità; ma quello, che soggiunge, fa vedere, che non aveva una giusta idea delle facoltà del sistema sanguigno. Egli crede, che i nervi procedenti tra le due precipue arterie

vengano compressi, epperciò spogliati della loro forza. Vuolsi dire tutto il contrario. I nervi non sono compressi: l'azione del cuore dipende dall'azione de' nervi, e non dall'impedimento di detta azione.

79. Boerhaave derivava il movimento del cuore dal sangue arterioso: eppure le auricole ricevono il sangue dalle vene. Io penso, che si possa interpretare così. Lo stimolo del cuore è il sangue arterioso, cioè rosso. Tale è il sangue delle vene polmonari. Questo è quanto noi abbiamo poc'anzi proposto. Boerhaave avea fra le mani una bella verità; ma non la conobbe. In fatti dal complesso delle sue dottrine si scorge, come non abbia conosciuto il magisterio dell'azione del cuore. Dunque, dicendo, che si può interpretare Boerhaave nel modo proposto, non intendo, che egli l'abbia chiaramente svelato: intendo solamente, che da alcuni suoi principii avrebbe potuto facilmente dedurre più plausibili conseguenze: e specialmente quella, dell'essere il solo sangue delle vene polmonari lo stimolo opportuno ad impressionare il cuore nello stato naturale.

80. Mentre gli uni volevano, che i nervi del cuore venissero compressi dal sangue nell'atto della sistole, Lieutaud pretende, che la compressione abbia luogo nella diastole; ma poi soggiunge, che detta compressione non induce cessazione d'azione, ma molestia, per cui la fibra muscolare del cuore si contragga. Innanzi tratto si osserva, che non ci è senso di molestia: che ripugna alla sapienza della Natura, che abbia disposte le cose per modo, che una funzione sia governata da un fenomeno morboso, qual

si è il dolore. La teoria di Lieutaud è veramente bizzarra. Il cuore è in uno stato di quiete: vi entra il sangue, il distende: il cuore è passivo, insino a tanto che la copia del sangue sia tale, da indurre pressione e molestia; allora ne segue contrazione. Ma, perchè mai il cuore passa ad una nuova dilatazione? Converrebbe almeno ammettere un'altra compressione, che annullasse la contrazione, e riducesse il cuore a quiete. Ma no; perchè, secondo Lieutaud, la compressione induce molestia, e molestia induce contrazione. Dunque converrebbe ammettere due compressioni: una nel massimo della sistole, che annullasse l'azione: e un'altra compressione nel massimo della dilatazione, che inducesse molestia e successiva contrazione. Ma con tutte queste supposizioni, anche eccessive, non verremmo a capo di sbrigarci da ogni difficoltà.

81. Come mai immaginare, che il fluido elettrico nervoso passi dal sangue nel cuore, e dal cuore nel sangue: e questo il faccia in un modo cotanto rapido? Se il sangue è elettrico per eccesso e ne dà al cuore, perchè mai, tosto dopo avergliene dato, ne lo ritoglie?

82. Tanto le auricole, quanto i ventricoli si contraggono per l'impressione del sangue; ma non è necessario, che sieno riempite del medesimo. Anzi il riempirsi è già un effetto della diastole, e la diastole è il secondo elemento o fattore dell'azione del cuore.

83. La forza nervosa e la forza muscolare non si accrescono l'una l'altra; ma sono una sola e medesima forza. La fibra muscolare distinta dalla nervosa ne' muscoli non esiste.

84. Quando si taglia il nervo che va ad un muscolo, vi rimangono tuttavia i filamenti dispersi per entro il suo tessuto. L'azione normale di un muscolo non parmi meritare il nome di convulsione, come in questo luogo si esprime Haller.

85. L'opera del sangue nel movimento del cuore è prossima; inquantochè è stimolo opportuno, e senza stimolo la contrattilità rimarrebbe inoperosa. Se poi si guardi al tessuto, independentemente dallo stimolo, o, per dir meglio, se si guardi alla facoltà non considerata presentemente in atto, dirò, che il sangue è una condizione necessaria a mantenere l'organismo impressionabile.

86. Se si impedisce il passaggio del sangue ad un muscolo, poco dopo ne viene inazione. Veramente l'effetto non è subito; perchè il sangue dell'intimo tessuto conserva per qualche tempo, e questo non lungo, l'impressionabilità nell'organismo, e i muscoli possono durare alcun poco ne' movimenti, in virtù dello stimolo da cui furono poco prima tocchi; ma non vi ha dubbio, che senza sangue non può supporsi impressionabilità durevole.

87. Stando a quanto si è testè avvertito, diremo, che, in seguito all'allacciatura od alla recisione delle arterie coronarie, il cuore non può, se non per brevissimo tempo, conservare la sua contrattilità.

88. La dura meninge non è muscolare; e ciò ne basti. La sensibilità, nel senso di facoltà di provar sensazione, può stare senza la contrattilità, e viceversa. Del resto, la dura meninge mostra talvolta un senso preternaturale, e non si può supporre affatto

immobile: almeno ha la tonicità. Noi ci limiteremo a dire, che non ha un movimento manifesto, qual è il muscolare.

89. Una compressione può indurre o paralisi o dolore, secondochè vario ne è il grado; ma non dee di necessità produrre due effetti: anzi l'uno esclude l'altro. Una forte compressione induce paralisi, epperciò non induce dolore. Si potrebbe solo concedere, che, quando la compressione si facesse lentamente, in pria vi sarebbe dolore, e poi paralisi.

90. I movimenti del cuore debbono incominciare nell'auricola sinistra, siccome quella che riceve il sangue delle vene polmonari, che è sangue già mutato nella respirazione, e fornito della crasi opportuna.

91. Le auricole non comunicano la forza irritabile a' ventricoli; ma comunicano lo stimolo, che è il sangue.

92. È ben vero, che Haller distingue la forza eccitante dalla forza propria che abita nel tessuto del cuore; ma sarebbe pure stato più chiaro, se avesse dato il nome di stimolo al sangue. Quando si parla di forza motrice, s'intende l'impressionabilità.

93. Lo stimolo non produce solamente movimento nella parte su cui opera immediatamente; ma il tessuto, che forma un tutto, si muove ad un tempo. Così, se si applica uno stimolo ad un muscolo, comunque lungo, questo tutto si contrae. Appena è mestieri di avvertire, che qui si parla dello stato naturale.

94. Ora si ama meglio dire impressionato, che irritato, quel tessuto che è tocco da stimoli opportuni. Ma, poichè Haller avea dato il nome d'irritabilità

alla forza motrice propria de' muscoli, diede il nome d'irritazione all'atto dell' irritabilità, e quello di cagioni irritanti agli stimoli, sebbene non producano perturbazione. Ora, quando dicesi irritazione, si suole intendere sconcerto.

95. Il paragone tra il sistema sanguigno ed il tubo intestinale non è esatto; perocchè, se havvi una successione od avvicendamento di contrazioni nelle vene presso al cuore, nelle auricole, ne' ventricoli, nelle arterie, si osserva però, che la contrazione si effettua nel medesimo punto in tutta la lunghezza delle arterie. All'opposto, negl' intestini si scorge un movimento vermicolare, consistente cioè in successive contrazioni e dilatazioni ne' tratti vicini.

96. Ammettansi pur due cuori nell'uomo; ma si noti, che, per quello che spetta all'ordine de' movimenti, le due auricole si contraggono ad un tempo; e così pure i ventricoli: e che la sistole delle prime è sincrona ossia contemporanea colla diastole de' secondi.

LIBRO QUINTO

SANGUE

SEZIONE PRIMA

Introduzione al sangue considerato in generale.

Si cercò la quantità del sangue contenuta nel corpo umano. Allen-Moulins pesava un animale, e poi gli tagliava un'arteria, sinchè perisse d'emorragia: pesava il sangue: poi pesava il corpo umano: aveva così la seguente proporzione. Il peso dell'animale al peso del sangue dell'animale come il peso del corpo umano al quarto termine. Dunque moltiplicava il peso del corpo umano per lo peso del sangue dell'animale, e questo prodotto il divideva pel peso del corpo dell'animale. Allen-Moulins trovò in una pecora, che pesava 118 libbre, 5 1/4 libbre di sangue. Harvei nello stesso animale trovò 4 libbre di sangue. King 68 oncie. Allen-Moulins ebbe da un agnello, che pesava libbre 30 1/2, libbra 1 1/2 di sangue. In un'anatra, che pesava 2 libbre 14 once e 50 grani, ebbe di sangue 1 oncia, 4 ottavi, 53 grani. In un coniglio, il cui peso ascendeva a 10 once, 7 dramme e 50 grani, trovò di sangue 2 dramme, 57 1/2 grani. Di qui argomentò, che il sangue è or 1/30, or 1/20, or 1/23. In un uomo adulto, portò il sangue ad 8 libbre, che sarebbe 1/20 del tutto. A questo calcolo

si attenne Lister. Sul che conviene riflettere, che non ebbero tutti lo stesso risultamento. Da un cane di 48 libbre, Drelincourt ebbe 5 libbre di sangue; De-Moor 4 libbre. Da un cavallo Hales e Thomson ebbero 48 libbre, e da un altro 44. Primirose, Keil, Hales fecero osservazione, che tagliando un'arteria ad un animale vivo, non n'esce tutto il sangue. Hales trovò, che i cavalli perivano, quando dall'arteria recisa il sangue usciva alla distanza di 2 piedi e 5 once: anzi talvolta a quella di 2 piedi, 10 once. Il che prova, che gli animali periscono molto prima che abbiano perduto tutto il loro sangue. Altri si valsero di altro procedimento. Raccolsero esempli d'uomini i quali perdettero notevole copia di sangue dalle narici o da altre parti del corpo. Ora, poichè questi tali quasi tutti guarirono, convien credere, che ritenessero ancora una quantità grande di sangue. Nell'Angola Carli, uomo temperantissimo, perdeva ciascun giorno per le narici or 3, or 4 libbre di sangue: e si noti, che in due anni si fece cacciar sangue novantasette volte. De-Heers conobbe una tale che si faceva assai di spesso cacciar sangue, e perdeva in una volta or 30, or 40 once di sangue (1). Ma su di ciò non consentono tutti. Lobb portò la quantità del sangue umano a 1/16 parte del tutto: Lower a 1/10. Ma essi furono troppo parchi: perocchè, secondo loro, in un uomo adulto vi conterrebbero appena 10 libbre di sangue. Si accostarono più al vero Quesnai ed Hoffmann. Il primo porta la quantità del sangue a 27 libbre, ed il secondo a 28. Intanto conviene avvertire, che vi sono molte va-

rietà. Menghini da 100 anguille ottenne appena qualche oncia di sangue (2). Se si voglia paragonare insieme il sangue arterioso e venoso, convien sapere, che il diametro delle arterie sta al diametro delle vene : : 3 : 9; e che perciò di 12 parti del sangue, 3 sono contenute nelle arterie, e 9 nelle vene (3). Tanto nelle arterie, quanto nelle vene contiensi il medesimo sangue, ma questo non fu sempre ammesso (4). Harvei scrisse, che il sangue arterioso non differisce per nulla, od almeno differisce assai poco dal venoso. Sandris ammise qualche differenza tra il sangue arterioso, ed il venoso negli animali da sangue caldo, niuna in quelli da sangue freddo. Pisoni diede altro colore al sangue arterioso, ed altro al venoso. Lower assegnò al sangue arterioso un colore florido porporino: al venoso un fosco. Areteo, Severino, Ent, Pitcairn, Lancisi, Michelotti, affermano, che il sangue arterioso è più raro, e meno pesante del venoso: l'ultimo tuttavia trovò in due sperimenti il sangue venoso più pesante dell'arterioso. Hammerschmidt notò, che il peso del sangue arterioso sta a quello del sangue venoso : : 1404 : 1414. Osservò pure, che il sangue venoso si dissecca più prontamente dell'arterioso. Altri diedero un maggior peso al sangue arterioso: fra i quali citeremo Elvezio. Sauvages stabilì, che la densità del sangue arterioso sta a quella del sangue venoso : : 20 : 14; Hamberger : : 482 : 465 475 : : 417, 407 : : 525, 515. Elvezio deriva il color rosso del sangue arterioso dalla maggior densità (5): riflette, che anche il sangue venoso, condensandosi, s'imporpora. Michelotti chiarisce il sangue

arterioso più denso e più rosso. Haller ora trovò qualche differenza di colore tra il sangue arterioso, ed il venoso; altre volte nessuna. Freind vide il sangue cacciato dalla vena florido e spesso; ma nuovamente cacciato, acqueo e sieroso. Nel pollo covaticcio vide il sangue arterioso più florido del venoso: altre volte di pari colore, altre volte più fosco (6). Mentre il sangue è contenuto ne' suoi canali, apparisce più florido, perchè le tuniche scemano il fosco (7), e nelle arterie minori vi sono più pochi globetti. Ma nelle arterie, e nelle vene di pari diametro Haller trovò il medesimo colore (8). Paragonò insieme il sangue dell'arteria polmonare, e della vena cava con quello della vena polmonare: non trovò mai differenza. Non la trovarono egualmente Harvei, Cheselden, Knight, Evertsen, Hamberger: e si noti, che l'ultimo era di contraria opinione. Niuna differenza di peso osservò Jurin: niuna di colore Martine. Drelincourt, e Pitcairn assoggettarono il sangue arterioso, e il venoso all'azione di varii reattivi: ebbero gli stessi risultamenti. In alcuni casi veramente il sangue arterioso si mostrò più florido; ma Harvei ed Elvezio dedussero questo fenomeno da che l'apertura fosse più piccola (9). Quesnai assegna al sangue arterioso il colore porporino intenso; Elvezio il color nero al sangue del ventricolo sinistro. Si è ammesso da alcuni una qualche differenza nel sangue delle diverse arterie (10). Boerhaave attribuiva una maggiore mobilità, ed una maggior copia di spiriti al sangue dell' arteria carotide. Questa proposizione affermarono di averla confermata con es-

perimenti Sauvages, Taube, Bianchi. Haller fa riflettere, che non vi ha parte, la quale abbia il proprio sangue da sè: che tutte lo ricevono da altre, ossia dall'alveo comune (11). Il sangue nell'uomo, ed in molti animali, anche non respiranti, è rosso: ma questo colore è più o meno florido. Santes, e Zarini videro cristallino il sangue del cuore in alcune malattie, come ne' cachettici, e ne' flemmatici: Rhod affatto pituitoso: Kirkland tenue e scolorato in un uomo quasi morto di fame (12). Senac vide il sangue bianco e coagulato. Haller osservò in un col sangue uscire il chilo da' varii vasi, ed anche dalle auricole del cuore. Lower ebbe chilo nella carotide d'un cane vivo quattro, o cinque ore dopo il cibo. Simili accidenti vengono rammentati da Schwenke, Bohn, De-Berger. Waleo trovò nell' anitra, che è priva di vasi lattei (13), il chilo nel sangue: Borrich nell'oca, ed in altri uccelli. Talvolta essendosi tagliata la vena, uscinne chilo. Questo fu osservato da Tulp, Guidot, De-Graaf (14). Il sangue si coagula spontaneamente, tanto al caldo, quanto al freddo. La coagulazione incomincia dall'ambito, talchè nel mezzo si conserva fluido, mentre apparisce già solido. Solo il sangue degl'insetti non si coagula (15). Haller tuttavia vi osservò un'apparenza di gelatina (16). Egli pure vide il sangue quasi fibroso nelle vene iliache, e nell'aorta (17). Pallucci vide lo stesso nelle vene iliache. Non è rado, che dalle vene tagliate escano coaguli, che qualche volta otturano l'apertura (18). Questi coaguli sono conosciuti sotto il nome di polipi (19). Se ne trovano quasi sempre ne' cadaveri (20). Furono

tenuti per vermi del cuore da Severino, Rhod, Zacuto Lusitano, Riolan. Fontane, Kerkring, Ruysch, Tyson, Schwencke escludono i polipi dalle malattie, avvisandosi, che si facciano o nel punto della morte, o dopo la medesima. Ma essi hanno un gran torto (21). Il primo a descrivere i polipi fu Benivenio: il secondo Vesalio. I medici d'Amsterdam furono i primi a valersi del nome di polipi, a rappresentare i coaguli del sangue. Vennero in seguito Bartholin e Worm. Kekring negò i veri polipi: contro lui levaronsi Pechlin, Malpighi, Snell, Vater, Langguth, Schacher (22).

Osservazioni.

1. Non è a stupire, se alcuni perdettero in un corto spazio di tempo una notevole quantità di sangue; perocchè nell'intervallo tra le due prossime emorragie il sangue si risarciva.

2. Non si può far confronto tra l'uomo e le anguille. Conviene paragonare fra loro le specie più propinque.

3. Il sangue venoso sorpassa d'assai le arterie, per l'aggiunta, che si fa sempre del chilo e della linfa.

4. Vi è sicuramente sangue tanto nelle arterie, quanto nelle vene: ma questo sangue presenta molte differenze: la precipua si riferisce al colore. Conviene tuttavia eccettuare i vasi polmonari: perocchè l'arteria ha la proprietà delle vene, e le vene hanno quella delle arterie. S'intenda, rispetto al sangue cui conducono.

5. Il color porporino del sangue arterioso non dipende dalla sua maggior densità, ma da un principio

che prende dall' aria inspirata, che è l'ossigeno, e dalla perdita o scemamento di certi suoi principii, che sono il carbonio, e l'indigeno.

6. È a stupire, che alcuni fisiologi non abbiano ammesso una differenza tra il sangue arterioso ed il venoso: veramente è evidentissima.

7. Le tuniche delle arterie fanno sì che apparisca meno il color porporino del sangue arterioso, o meno il color nericcio del sangue venoso. Ma non si può di qui dedurre il color più rosso del sangue arterioso.

8. Anche considerando le arterie, e le vene di pari calibro, havvi una somma diversità del sangue.

9. Le varie aperture, da cui esce il sangue, può bensì fare, che il coagulamento sia più o meno pronto e facile; ma non induce una differenza nel colore.

10. Non si vede una sensibile differenza di colore nel sangue delle diverse arterie: e così pur dicasi delle vene; tranne però sempre quello, che abbiamo detto delle arterie e vene polmonari.

11. Il sangue procede dal medesimo alveo. Benissimo; ma il sangue arterioso, perdendo certi suoi materiali per la nutrizione, e le secrezioni, dee differire dal venoso. Più ancora, questo riceve il chilo e la linfa. L'ultimo specialmente dee produrre una differenza tra il sangue venoso, e l'arterioso.

12. Il sangue nelle malattie soggiace a varii mutamenti, i quali sono sempre dependenti dal vario stato de' solidi.

13. Non si possono negare i vasi lattei o chiliferi all' anitra. L'analogia e la necessità a spiegare l'assorbimento chilare, ci portano ad ammetterli.

14. Se pur talvolta si vide uscir chilo dalle vene, convien credere, che siasi aperta la vena succlavia sinistra, e i suoi rami vicini. Non è credibile, che il chilo circoli lungamente nel sangue, senza mescolarsi, ed immedesimarsi con esso.

15. Il sangue degl'insetti si coagula meno fortemente; ma non si può niegare ogni coagulamento.

16. In fatti Haller ottenne una specie di gelatina. Qui egli ragguarda solo all'apparenza del coagulo: perocchè il rappigliarsi del sangue non dipende dalla gelatina.

17. La fibrina nel sangue è confusa con gli altri materiali: solamente nel sangue estratto, e lasciato in riposo, assume l'aspetto di filamenti.

18. Se il sangue talvolta non continua ad uscire, non dipende, almeno sempre, da che siasi fatto un coagulo. La tunica recisa si contrae: i margini dell'apertura si ravvicinano. Può anch'essere, che il sangue nell'uscire si coaguli; ma sinchè è nel vaso, e sotto l'influenza del suo movimento, si conserva liquido. Il più spesso il sangue si coagula, quando per una copiosa emorragia ne vien sincope. In tal caso il sangue, non più mosso, soggiace a mutamenti, che occorrono in esso tratto fuori de' vasi.

19. I coaguli del sangue furono denominati polipi per una certa somiglianza colle vegetazioni polipose; e queste pigliarono il loro nome da una certa somiglianza cogli animali detti polipi.

20. I veri polipi sono un prodotto morboso: ma suppongono vita. Nel cadavere non si ha che coaguli del sangue.

21. I veri polipi sono un prodotto morboso: i falsi sono un prodotto della morte.

22. I polipi non si possono rivocare in dubbio. Solamente è da notare, che sovente si sono confusi i coaguli sanguigni colle vegetazioni polipose.

SEZIONE SECONDA

Elementi del sangue.

Il sangue, che apparisce omogeneo al punto d'uscire da' suoi vasi, o per la sola quiete, o con l'aggiungervi l'opera del fuoco o di sali, si scompone in parti di diversa indole. Il primo elemento del sangue è il fuoco, come ben dimostra il calore (1). In tutti gli animali il sangue è più caldo dell'aria o dell'acqua in cui essi sono. Noi giudichiamo del calore da' corpi, cui tocchiamo, dal calore del nostro corpo (2). Digby, nella Russia, passava per varie camere de' caldatoi: uscendone, trovava freddi i corpi che prima gli erano sembrati caldissimi. Il calore del sangue ne' varii animali fu investigato da Santorio, Magati, Boyle, Boerhaave. Haller reca in mezzo molti esempli, da cui risulta, che l'uomo può vivere e conservare pur sempre equabile il calore del suo sangue ad elevatissime temperature (3). Intanto avverte, che un Le-Monnier non potè tollerare la temperatura di quaranta gradi del termometro di Reaumur (4). Nota, che gli animali freddi sopportano un maggior eccesso di calore relativamente al calore innato proprio (5). Quanto all'uomo, gli sperimenti provarono, che può vivere a centoventi gradi del termometro di Fahrenheit. Il calore del sangue è diverso nelle diverse specie di animali. Nel cane e nel gatto è di gradi 103; nella foca di 102; nell'uomo può aumentarsi notevolmente nello stato febbrile (6). Il sommo grado di calore è quello che

osservò Duntze in un cane, e fu di 146 gradi. Senac vide, che il calore umano non segue la ragione del calore esterno, nemmanco sotto la Linea equinoziale, e che nella febbre non sale mai sopra il decimo grado (7). Il sangue cacciato da'suoi vasi dà un alito. Si crede, che sia stato primieramente osservato da Van-Helmont (8). Il peso del sangue caldo sta a quello del sangue raffreddato :: 1055 : 1053, secondo Haller; :: 135 : 134, secondo Martine. Schreiber disse, che il cruore pesa il sesto di più, che il sangue nel suo totale. Barbato vide, come un grumo rosso di sangue andava a fondo del siero. Leeuwenhoeck, Jurine, Martine, Musschenbroeck, Arbuthnot, Schwenke, Mazini, Hamberger, Silberling, Hoffmann consentono tutti sul maggior peso del siero relativamente al cruore, sebbene diano varie proporzioni (9). Schwenke esaminò il coagulo del sangue. Ruysch e De-Haen videro, che il cruore si coagula con egual prontezza che il siero, sotto l'azione dell'aria fredda. Il grumo del sangue, nell'aria libera ad una moderata temperatura di 50 gradi di Fahrenheit od anche minore, si discioglie, si putrefà, si fa più leggiero dell'acqua (10). De-Bergen ottenne quest'effetto più prontamente nel sangue de'giovani, che in quello de'vecchi (11). La proporzione tra il siero ed il cruore non è costante. Non è quindi a stupire, se non diano tutti la medesima quantità. Hamberger stabilisce la proporzione del siero al cruore :: 109 : 212; o :: 145 : 176; Langrish :: 1 : 3; Vieussens :: 62 : 100; o :: 38 : 100; Boyle, Drelincourt e Hoffmann quantità eguali; Tabor :: 7 : 12; Homberg :: 3 : 5; Schwen-

ke : : 1 ; 3 ; Quesnai , Schreiber, Frizimelica : : 1 : 4 ; Senac : : 1 : 5 ; Schwenke e Boerhaave : : 1 : 7 ; De-Bergen : : 1 : 10 ; De-Bohn , Rosen : : 1 : 12 (12). Secondo Robinson , ne' fanciulli il siero sta al cruore : : 9189 ; 1100 ; nell'età media : : 7143 : 1000. Schwenke e Robinson trovarono copiosissimo il cruore ne' vecchi (13). Nelle malattie evvi tanto meno di siero, quanto più esse sono acute (14). Cheyne osservò, che non c'è mai pericolo, sinchè il siero forma la metà, o la quarta parte del sangue in totale (15). Harvei cacciava sangue da animali subito dopo il cibo: molto era il siero: il cacciava in seguito all'astinenza, oppure a larghezza d'orina e di sudore: il siero era poco. Haller avverte, che il sangue vuol essere riguardato dodici ore dopo il pasto (16). Leeuwenhoeck osservò i globetti che trovansi nel cruore, od anzi il costituiscono. Haller attesta di non aver mai potuto vedere i globetti, neppur col microscopio (17). Malpighi ravvisò globetti ; ma credette, che fossero picciole zolle di adipe (18); anzi egli è innanzi a Leeuwenhoeck ; perocchè scrisse nel 1665, mentre l'altro scrisse solo nel 1673. Tuttavia Haller non ricusa ogni lode a Leeuwenhoeck ; e sebbene altrove il chiami paziente ed inerudito, qui il commenda, perchè fu assai diligente nell'esaminare. Intanto niegarono i globetti del cruore Hartsoeker, Camerario, Platner (19). Il sangue fu detto anzi ramoso, che globuloso da Adams (20). Musschenbroeck e Gaubio ammettono i globetti del sangue ; non perchè gli abbiano veduti, ma solamente perchè credono, che questa figura sia molto opportuna a spiegare la fa-

cile separazione del cruore dal siero (21). Negli altri umori le particelle possono disporsi accidentalmente in globetti, appunto come accade nell'olio sbattuto coll'acqua (22). Haller deriva da una simile cagione i globetti di latte, i quali sono mentovati da Leeuwenhoeck ed Asche. Leeuwenhoeck dipinse rotondi i globetti del sangue negli animali caldi. Lo stesso fu confermato da Haller (23). Leeuwenhoeck osserva, che la grossezza de' globetti è costante. Non dissente Haller; anzi ritrovò la medesima grossezza in diversissimi animali, come nel bue, nella rana, nel coniglio, nella pecora, nella balena, e ne' più piccioli pesci. Osservolli eguali Muys in varii animali: Sauvages nell'uomo, e nella scimia (24). Ma altri sono di contrario parere. Tabor li fa maggiori ne' pesci, che negli animali caldi. Cowper doppii nella lucertola, che nell'uomo. Così pur Baker. Menghini assicura di averli veduti di varia grandezza ne' varii animali (25). Leeuwenhoeck dice, che mille milioni di globetti non sorpassano un granello d'arena; ed altrove, che agguagliano 5[1000 parti di granello. Muys stabilisce, che il diametro del granello sia il 2[20 del pollice. Tarin determina il diametro di globetti di 2 pollici; ed in altro luogo di 1[1040 del pollice: Eller di 1[1960: Hales di 1[3240; e sinquì si parla sempre di pollice. Schreiber li giudicò 1[2189 del dito geometrico: Tabor 1[3600. Senac, Morgan, Gesner seguirono Tabor. Desaguliers li ridusse a 1[79200 d'un'oncia (26). Quanto al colore, Haller vide qualche differenza: porporini ne' robusti e ben pasciuti: pallidi ne' deboli e mal nudriti (27). La quantità de' globetti può essere

varia. È minore negli animali deboli e mal pasciuti (28). Il qual fenomeno fu veduto da Leeuwenhoeck nell'aquila captiva (29). Haller ne trovò una gran copia negli animali robusti: tanti nelle rane e ne' rospi, che appena potè percepire un punto che non fosse rosso (30). Leeuwenhoeck ne vide meno negli animali da sangue freddo: di qui Schwenke deduce il color giallo, cui presenta il cuore negli animali che hanno un solo ventricolo (31). Pochi globetti osservò Lister nelle lumache. Menghini ne notò meno nelle anguille, che nelle rane: meno nelle rane, che nell'uomo: pochissimi ne' pesci e negli uccelli. Ma Haller dubita, che gran parte di queste varietà debbasi riporre nello sparare animali languenti e mal pasciuti (32). Leeuwenhoeck, Cowper, Horch, Baker, Mihles, Van-Swieten affermano, che i globetti sono molli e capaci di mutar figura. Haller non potè mai vedere alcuna mutazione di forma ne' globetti: nè lo crede probabile, per la somma rapidità con cui scorre il sangue; talchè, se dovessero mutar figura per adattarsi a' lumi de' vasi, ne seguirebbe, che distenderebbero le pareti con iscompiglio (33). Talvolta egli vide un coagulo olioso: altre volte una reticella poligona: ma si assicurò, che in tali casi più globetti eransi insieme ammassati, mentre ciascun globetto conservava la sua figura (34). Fuvvi chi s'avvisò, essere i globetti ripieni d'aria elastica. Tale fu l'opinione di Bernoulli, Keil, Stevenson. Anzi quest'ultimo reputa, che il gonfiarsi delle vene de' piedi, quando vengono immersi nell'acqua calda, proceda dalla rarefazione dell'aria contenuta ne' globetti (35). Schreiber non fu di questa sentenza;

ma pure insegnò, che nelle arterie del polmone i globetti assumono una natura elastica (36). Haller con accurate indagini provò, essere affatto solidi. Infatti, se vi fosse aria, vi sarebbe qualche pellucidità nel centro, e si potrebbe effettuare una compressione: ora evvi compita opacità, nè comprimonsi i globetti. Leeuwenhoeck confessa di non aver mai veduto un simile effetto. Aurivillio, Sauvages, Hamberger esposero i globetti ad una forte pressione, nè mai viderli compressi. Jurine riflette, che i globetti sono più pesanti dell'acqua: dal che ne inferisce, che non contengono aria (37). Qualche jatromatematico pretese, che il sangue si rarefaccia nell'acqua bollente e nelle febbri: ma Haller in replicati sperimenti non osservò mai veruna mutazione di volume nè per calore, nè nelle febbri, nè nel vacuo (38). Si volle, che i globetti del cruore sieno composti di altri minori globetti, ne' quali, sotto peculiari condizioni, si possano risolvere. Leeuwenhoeck ammetteva globetti in varii umori, ed in varii solidi del corpo animale. Egli nel proprio sterco vide, od almeno disse d'aver veduto, essere i globetti composti di sei altri, e ciascuno di questi secondarii essere composto di sei altri; talchè un globetto primario sarebbe composto di 36 di terz'ordine (39). Così pure disse degli escrementi del bue e del cavallo: dell'orina del cavallo e dell'uomo, delle feccie della cervogia e del vino, del vino medicato con zolfo. Se non che in questa sostanza non vide più 36 globetti, ma un numero assai minore, e vario nelle varie materie, nè affatto rotondi. Nelle feccie della cervogia e del vino, trovò or due particelle componenti i glo-

betti, or tre, altre volte sei, ed ancor di vantaggio. Leeuwenhoeck, nel 1680, insegnò, che nel chilo vi sono globetti composti di sei globetti, e ciascuno di questi composto di altri sei: che nel latte vi sono simili globetti di primo, secondo, terz'ordine. Fece la sua osservazione nel sangue delle squille, de' gamberi, delle trote. Dice d'aver osservato simili globetti nell'acqua (40), nel vino, solforato, nella cervogia. Passò poi a sperimentare nel sangue. Aggiungendo un sale volatile olioso, ebbe la scomposizione de' globetti primarii, e de' globetti componenti. Dubitò, che ciascun globetto di terz'ordine si potesse ancor dividere in sei altri; cosicchè ciascun globetto sarebbe composto di 216 globetti di quart'ordine (41). Queste osservazioni fatte in varii tempi su varie parti di varii animali, e specialmente sul sangue eccitò l'attenzione de' Fisiologi: si ebbero perciò altre osservazioni, od almeno altre supposizioni. Malpighi notò globettini lutei ne' vasi minori. Tabor disse, che ciascun globetto rosso si compone di minori particelle visibili mediante la lente. De-Bergen attesta di aver veduto minori globetti trasparenti, senza osare definirne il numero. Bonhomme ne notò di bianchi: Baker d'incolori: Sauvages di gialli. Hales si limita a dire di aver percepito la composizione de' globetti di minori globetti. Schwenke riflette, che i globetti del siero si spartono in minori globetti ad una moderata temperatura. Gaubio, Boerhaave, Michelotti, Schwenke, De-Gorter, Van-Swieten furono per la composizione de' globetti cruorosi. Nè mancarono di quelli i quali si dilungarono da quella sentenza. Il primo, che osasse alzar bandiera

contro Leeuwenhoeck, fu Tabor. Vennero in seguito Lancisi, Brendel, Senac. Quest'ultimo tiene per indubitato, che Leeuwenhoeck abbia confuse cose opposte. È certo, che i globetti, quando sono più insieme, danno un color più intenso, che quando sono solitarii. Dunque Senac pensa, che i globetti sono rossi; ma che il color rosso è meno sensibile, quando i globetti sono solitarii (42). Haller non potè mai spartire i globetti in altri minori. Eller assoggettò i globetti a varii reattivi, come sal marino, nitro, sal di Epsom, alume: ebbe ora coagulazione, ed or dissoluzione: mutazione di figura nei globetti, non mai. Sul che pienamente consente Pujati (43). Fernelio osservò, che la damma ed il cervo hanno un sangue fibroso (44). La placenta, o cotenna, rappresenta una specie di reticella di parti solide, le quali furono tenute per fibre da Malpighi e Sbaralea (45). Menghini e Gaubio ricevevano in pannilini il sangue stillante dalle narici: ottenevano una macchia: immergevano nell'acqua i pannilini, vedevano portarsi in basso de' filamenti (46): se l'acqua era calda, osservavano una nebbia: facevano reagir l'alcool; avevano una reticella (47). L'effetto era più pronto, se si sperimentava su d'una maggior copia di sangue, come nel salasso del piede. Verheyen e Bonhomme narrano di aver veduto fibre nel sangue, e non soltanto globetti (48). Borelli fu il primo, che impugnasse le fibre del sangue. Non negò le fibre del sangue sbattuto; ma volle che si formassero fuori del corpo vivente (49). Malpighi vide filamenti nel siero del sangue, ossia molecole disposte in filamenti: ma la fibra sanguigna si

descrive diversa dal siero (50). Osservò, che sono troppo grosse per poter essere contenute ne' vasi sanguigni. Schwenke riflette, che le fibre apparenti nel sangue, le quali si hanno fuori del corpo, si disciolgono ad una temperatura pari alla vitale (51). Gaubio ammette le fibre nel sangue; ma solo, quando perdette il suo stato vitale (52). Il sangue è salso: dal che si argomenta la presenza del sale (53). Leeuwenhoeck attestava di vedere in più sostanze varie maniere di sali col suo microscopio; ma non potè mai vedere il sale del sangue (54). Lancisi, e Muys non furono più felici. Guglielmini e Verheyen raffrontano le particelle saline del sangue a dardi. Simili particelle vide Leeuwenhoeck nel sudore: Mead nel veleno della vipera e dell'ape. Haller non potè mai vedere queste figure; anzi crede, che quanto è lineare ed angoloso non possa conciliarsi colla spedita circolazione del sangue (55). I chimici assoggettarono il sangue a reattivi; ma tutti non ottennero gli stessi risultamenti. Haller fa riflettere, doversi distinguere le mutazioni, cui soggiace il sangue lasciato a sè, da quelle che prova per l'influenza de' reattivi (56): di qui deriva le differenze de' risultamenti ottenuti. Stahl afferma, che il nitro coagula il sangue. Hoffmann, e Sauvages pretendono anzi, che lo sciolga. Stahl, ed i suoi seguaci non partivano dagli sperimenti, ma dal raziocinio. Essi ragionavano così: Il nitro è refrigerante; il freddo coagula il sangue. Altri dissero: Il nitro è un sal neutro: dunque dee sciogliere il sangue (57). Haller non ebbe dal nitro nè coagulamento, nè scioglimento del sangue. Ebbe bensì laminette di cruore; ma queste le

aveva egualmente, senza far uso del nitro. Il mutamento, che ottenne, si è nel colore; vale a dire il sangue acquistava un bel porporino (58). Simili effetti si hanno da altri sali medii. Il sal marino colora in porporino il sangue; ma nè promuove, nè impedisce la coagulazione (59). Da' sali acidi blandi si ha ora coagulamento del sangue, ora scioglimento: altre volte nè l'uno, nè l'altro. Il vino diluisce il sangue, nè il lascia coagulare. Gianella pensa diversamente. Egli schizzò vino generoso nelle vene: trovò sangue coagulato nel polmone (60). Haller s'avvisa, che il sangue si sarebbe egualmente rappigliato dopo la morte, senza che nulla si fosse injettato (61). Non si ottenne alcun mutamento di fluidità nel sangue dall'aceto (62). Du-Hamel e Freind attestano di avere coagulato il sangue coll'aceto concentrato. Haller replicò gli sperimenti; nè vide mai coagulamento (63). È antica opinione, che i sali alcalini rendano fluido il sangue, e ne impediscano il crassamento. Haller ne' suoi esperimenti non ebbe cangiamento nè nel colore, nè nella fluidità del sangue, per l'influenza de' sali lisciviosi. Quesnai insegna, che detti sali rendono più duro il coagulo del sangue (64). Eichel fece operare i sali volatili orinosi, e talvolta i fissi sul sangue aggrumato: ebbe anneramento. Questo effetto ottenne Schwenke dal sale ammoniaco. Eller, mescolando detto sale col cruore, n'ebbe una gelatina d'un rosso carico (65). De-Haen ebbe un aumento di tenacità nel sangue per lo spirito di sale ammoniaco; e in seguito un carbone (66). Si fecero operare sul sangue i liquori infiammabili: si ebbe coagulazione del san-

gue in una specie di parenchima fibroso, il quale emulava il fegato de' bambini (67). A malgrado di tutti questi sperimenti, non si conosce ancora la natura del sangue: non è acido, non è alcalino: quello si è conosciuto, che, pel calore dell'aria, per l'accresciuto movimento de' muscoli, per l'azione di qualche sale fisso, imputridisce, senza che per questo acquisti la natura alcalina (68). Anche altri umori del nostro corpo, si putrefanno senza dare indizi di alcali (69). Molti si avvisano, che la putredine molto si avvicini alla natura alcalina (70). Pringle ritiene, che altro è corpo putrido, altro è corpo alcalino (71). Haller conobbe un pubblico corriere, il quale, per avere camminato con troppa fretta, morì in due giorni di una terribile febbre (72). Seger notò un fetore alcalino, simile a quello di fecola abbruciata, nella febbre maligna (73). Niuno descrisse più accuratamente la putredine, che Beccher (74). Bellini pretende, che tutti gli umori animali, per la putredine, si convertono in veleno, e protesta d' averlo sperimentato nell' uomo (75). Hughes dice lo stesso della marcia di buoi spenti di malattia (76). Favelet sperimentò nel sangue cacciato dalla vena: ott'ore dopo cominciò a putrefarsi (77). Certi animali hanno tutti gli umori acri, ed alcuni di loro gli hanno quasi lisciviosi. Vengon primi gl'insetti, poi i serpenti, poi le bestie carnivore più feroci (78). I millepiedi, secondochè scrive Lister, hanno un odore di sale ammoniaco. Mead attesta, che il veleno della vipera dà al sugo di tornasole il color rosso. Ma Haller fa notare, che questo effetto si dee derivare da che i vasi fossero impuri, o da altra cir-

costanza eventuale. Alcuni riposero troppa fiducia nell' analisi chimica. Haller più moderato s' aspetta qualche vantaggio dalla chimica nella cura delle malattie. Cioè l'analogia degli effetti, che risultano dalle malattie, e di quelli che vengono prodotti dalla chimica, secondo che egli crede, può condurci a conoscere la natura delle malattie, epperciò a curarle (79). L'analisi del sangue fu fatta da Boerhaave, Schwenke, Hill, Homberg, Hamberger, Langrish, Boyle, Flutton, Colbatch, Needham. Ottennero un flemma, detto acqua di sangue (80). Sinchè il calore non supera il grado dell'acqua bogliente, si ha sempre un'acqua simile, se non che verso la fine è un po' acre, e nel fondo del vaso vi resta un grumo empireumatico secco (81). Aumentando il calore, si ha un olio, al quale Boyle diede il nome di spirito del sangue. Vieussens è d'opinione, che sia composto di sale volatile secco, e di una porzione di flemma (82). Jurine fece due spiriti del sangue: il primo più debole; il secondo più puro, ossia più forte (83). La proporzione dello spirito a tutto il grumo del sangue fu data diversa in Vieussens, Needham, Ermel, Jurine, Browne, Neumann, Verheyen, Verduc, Homberg, Boyle. È osservazione di Colbatch, che le malattie vi inducono differenza (84). Needham trovò, che nel sangue del toro esiste una maggior copia di spirito comparativamente al sangue dell'uomo. Con detto spirito, e dopo di essere prima dell'olio del sangue, e con quest' olio, ascende sul grumo del cruore un sal volatile solido, bianco, d'un odor forte, e d'un'indole sommamente penetrabile, fa effervescenza cogli

acidi (85). Dopo aver perduto lo spirito rettore (86), senza perdere gran fatto di peso, diventa affatto inodoro (87). Neumann, Needham, Jurine, Vieussens, Barcheusen, Verduc, Verheyen ottennero diversa quantità del mentovato sal volatile. Langrish osservò, che nella febbre la quantità del sale volatile si aumenta (88). Insieme col sal volatile, ma alquanto più tardi, salisce un olio giallo. Amendue gli olii del sangue fanno effervescenza cogli acidi (89). Si ha lo stesso effetto nell'olio animale del Dippel. Mediante la distillazione si ha uno spirito fetido, quale si ha dallo stesso sangue (90). Quest'olio risulta in gran parte dalla pinguedine mescolata col sangue (91). L'altra parte risulta da' globetti rossi. Feltrando e lavando il sangue, si ha un sedimento che si attacca ai vasi, ed è infiammabile. Gaubio scioglieva il cruore nell'acqua bogliente: otteneva fiocchi, poi addensamento in poltiglia: la feltrava, l'esponeva ad un calor moderato: si faceva friabile ed infiammabile. Mescolando il grasso del sangue coll'alume, si ha il piroforo. Cardano, digerendo e distillando il sangue umano, e poi sotterrandolo nel letame, ebbe una sostanza, cui diede il nome di piroforo. Trovossi divario tra l'olio animale, e l'olio empireumatico vegetale da Langrish, Jurine, Boyle, Neumann, Homberg, Vieussens, Visscher, Verduc, Verheyen, Needham, Colbatch. Langrish, Colbatch, Pinelli, ed altri esaminarono il sangue nelle varie condizioni, in cui si può trovar l'uomo. Langrish trovò maggior proporzione d'olio nel sangue degli adulti nel secondo giorno d'una febbre ardente; ebbe d'olio la quarta

parte del sangue diseccato (92). L'olio animale del Dippel si prepara col suddetto olio, co' peli, colla lana, colle unghie, co' filugelli, collo sterco umano, coll'olio di sangue di lepre d'infima qualità. Mauchart crede, esser sufficiente di distillarlo due volte. Cartheuser e Neumann amano di distillarlo replicatamente. Dippel l'ebbe per uno specifico antispasmodico (93). Mauchart gli assegna una facoltà anodina (94); Cartheuser una consolidante. Tralles attribuiva la medesima virtù all'olio del Dippel, allo spirito di corno di cervo, a tutti gli olii animali (95). Borrich notò, che l'olio di cranio umano, a misura che perde il fetore, perde pure la sua virtù (96). Van-Helmont e Boerhaave esaminarono il carbone del sangue. Gli alchimisti gli davano il nome di capo morto. Boyle, Homberg, Vieussens, Needham, Neumann, Jurine, Langrish, De-Heyde, Verheyen ebbero risultamenti alquanto diversi. Colbactch considerò il sangue nelle malattie; e trovò, che dava una varia proporzione di carbone (97). Nel carbone del sangue trovasi una terra, un sal fisso, il sal marino, un sale acido molto fisso (98), il ferro, un olio pesantissimo. La sua analisi venne instituita da Boyle e Neumann. Un sale fisso liscivioso ebbe dalle ossa Macquer: dal sangue, Pott. Barchusen dal sangue pecorino separato dal suo siero ebbe detto sale. Needham, Vieussens, Neumann ebbero qualche piccola differenza. Langrish sperimentò in varie circostanze: in giovani sani, in quinquagenarii, in febbri ardenti; trovò, che nella febbre la natura lisciviosa è più manifesta (99). Si pretende, che Vieussens

sia stato il primo a trovare un liquor acido nel sale del sangue assoggettato all'azione del fuoco. Quest'acidità del sangue non andò a' versi di molti medici, nel principio dello scorso secolo. Lancisi, Boerhaave, Hahn riferivano l'acido del sangue al sal marino, il quale rimane pertinace negli umori dell'uomo (100). Tronchin scoperse questo sale nel sudore. Altri accusarono la terra bolare, la quale Vieussens aveva aggiunto alla sua distillazione. I medici italiani negarono, esistere acido nel sangue. Vieussens rifletteva, aversi acido dal sangue, senza che si facesse uso della terra bolare; neppur potersi derivare dal sal marino, trovandosi in animali che non fanno uso di quel sale. Homberg si mostrò ligio a Vieussens. Haller s'avvisa, che l'acido del sangue derivi in parte dal sal marino, parte da' cibi vegetali. Vieussens voleva, che l'acido fosse libero nel sangue: non così Haller. Egli crede, che venga espulso dal fuoco, e si vale di questo argomento: la farina non è acida: intrisa nell'acqua, inacidisce (101). Tolto il sale dal sangue, rimane una terra. Rhades, Vieussens, Boyle, Flutton, Verheyen, Hill n'ebbero una varia quantità. Lister ebbe da un calcolo umano particelle che erano attratte dalla calamita (102). Primi a trovare il ferro nel sangue umano furono Badia, Galeaccio, Menghini; tutti e tre italiani. Si fecero poscia esperimenti in Alemagna, specialmente da Rhades e Vidmer. Menghini trovò molto ferro nel sangue umano comparativamente agli animali. Vengono in seguito i quadrupedi caldi, le rane, gli uccelli, i pesci. Hales, disseccando il sangue di porco ad un gran fuoco in una ritor-

ta, ebbe aria (103). Flutton portò la quantità dell'aria a 147|1000: questo calcolo, secondo Haller, è esagerato. Sembra esservi più d'aria nel cruore, che nel siero (104). Nel sangue trovasi pure il fluido elettrico.

Osservazioni.

1. Per fuoco deesi qui intendere il fluido, che, quando è svolto, dà calore. Ora si suol fare questa differenza tra materia del calore, fuoco, e calore. Materia del calore è il fluido, che, quando è svolto, dà calore. I moderni l'appellano calorico: per fuoco s'intende la materia del calore libera ed attiva. Il termine di calore si prende in due sensi. Nel vero senso è quella sensazione cui produce in noi il fuoco: in un senso più largo esprime lo stato di que' corpi, in cui il calorico è libero, e i quali per conseguenza eccitano in noi la sensazione del calore.

2. La sensazione del calore è relativa. Siavi acqua tiepida: appressiamo una mano al fuoco: avvoltoliamo l'altra nella neve: poi immergiamla in quell'acqua. Essa apparirà fresca alla prima mano, e calda alla seconda. Tuttavia, quando parliamo di temperatura degli animali, riferiamo quella, che ha ciascuna specie, alla temperatura vitale propria dell'uomo; e questa temperatura non è già l'esterna, ma bensì l'interna, che si suole determinare dal sangue.

3. Si noti, che Haller ammette un'equabilità costante nella temperatura vitale. Questa proposizione, siccome vedremo, fu messa in dubbio da alcuni, e negata da altri.

4. Il non poter resistere ad un'elevatissima temperatura esterna non prova, che la temperatura vitale sia mutabile: prova solamente, che il calore esterno, oltre certi limiti, annulla le condizioni necessarie alla vita. Ma intanto, sinchè ci è vita, la temperatura vitale potrà rimaner sempre la medesima.

5. Gli animali da sangue freddo resistono più possentemente a tutte le cagioni che tendono a distruggere la vita. Questo dipende specialmente da che in essi sia meno necessaria la cospirazione di tutte le parti, o, come or dicesi, centralizzazione. Anzi certi animali hanno in più parti l'abilità a vivere per sè; più ancora, a rigenerare il corpo intero. Per lo stesso motivo detti animali possono resistere ad una più elevata temperatura esterna, senza succumbervi; e così possono similmente resistere ad un maggior grado di freddo.

6. Il calore vitale non solamente è sempre lo stesso ne' varii stati conciliabili con la sanità; ma eziandio nelle malattie. La differenza è solamente alla superficie.

7. Haller confessa, che i mutamenti, cui può andar soggetto il calore vitale nello stato febbrile, è assai poco, cioè di soli dieci gradi del termometro di Fahrenheit. Ma molti fecero accuratissime osservazioni, da cui dedussero, che non ci è veruna differenza.

8. Quando si dice, che il sangue dà un alito, s'intende, che esala qualche cosa: ma questo non basta: si cerca ancora, se sia tutto il sangue svaporato, o soltanto un suo materiale.

9. I globetti del sangue nel loro stato d'integrità rimangono sospesi nel siero: ma per lo riposo e pel raffreddamento soggiacciono a mutamenti, per cui divengono specificamente più pesanti.

10. Possono poi i medesimi globetti soggiacere in seguito a nuovi movimenti, per cui divengano più leggieri nell'acqua. Nella putrefazione si hanno umori composti: non vi è più vero cruore.

11. E' parrebbe, che il sangue de' giovani dovrebbe conservare più lungamente il suo stato e la sua crasi: eppur De-Berger osservò tutto il contrario. Diremo tuttavia, che quanto dice De-Berger non è costante. Il resistere più o meno alla putrefazione dipende meno dall'età, che dallo stato de' solidi, dall'influenza de' quali procede od almeno è in gran parte temperata la crasi degli umori.

12. Schwenke, Boerhaave, De-Berger, De-Bohn, Rosen, pajono eccedere di troppo nella proporzione del cruore sopra il siero. Forse Langrish si appressò di più alla vera proporzione: egli stabilisce, che il siero sta al cruore : : 1 : 3.

13. Se il cruore è abbondante ne' vecchi, esso tuttavia ha minore quella condizione, per cui è stimolante e plastico.

14. L'acutezza delle malattie non si può in verun modo misurare dalla proporzione relativa del siero nel sangue. Si potrebbe più plausibilmente dir questo delle malattie infiammatorie. Ora vi sono malattie acute e non infiammatorie; e talvolta, sebbene più di rado, vi sono malattie infiammatorie lente.

15. Il pericolo delle malattie non si può determi-

nare dalla sola condizione del sangue: non si vuole trascurare l'esame del sangue; ma deesi tenere in ispecial conto i solidi.

16. Non è necessario di aspettare, che sieno terminati la digestione e l'assorbimento. In tre ore si compiono amendue: fors'anche in tale spazio si effettua l'ematosi.

17. Lavando il crassamento del sangue con acqua, si può facilmente ravvisare i globetti.

18. Non si capisce, come mai Malpighi abbia riputato, essere i globetti del sangue picciole zolle di adipe: perocchè quelle sono rosse, e l'adipe è bianchiccio.

19. I globetti del sangue non si possono accuratamente determinare ad occhio nudo: ma al microscopio si vedono assai bene.

20. Adams ammise stami e filamenti nel sangue, perchè si lasciò abbagliare dall'apparenza di fibre, che si hanno nel sangue coagulato; ma nel sangue circolante non vi sono stami.

21. Se si dovesse argomentare la rotondità delle molecole dalla facilità con cui scorrono, e si separano, si ammetterebbe più facilmente la rotondità nelle particelle del siero, che in quelle del cruore. Ma i globetti cruorosi sono di certo diametro, e si sono veduti ed esaminati mediante il microscopio.

22. Anche in altri umori vi sono globetti, nè questi per cagioni accidentali; ma non si vede quella costanza nella figura, come nel cruore.

23. I globetti del sangue sono sferici in tutti gli animali: differisce solamente il diametro nelle varie specie, e suol essere maggiore negli animali più piccoli.

24. Se i globetti del sangue sono i medesimi in varie specie, egli è manifesto, che non seguono la proporzione del volume del corpo, stantechè si sono trovati di pari grossezza in ispecie di diversa mole.

25. Merita maggior fede Menghini, il quale attesta di aver trovato varia grossezza di globetti cruorosi nelle diverse specie di animali.

26. Egli è impossibile di valutare con esattezza il diametro de' globetti del sangue.

27. Essendo vario il colore del cruore, secondo il vario stato in cui trovansi gli animali, diremo, che la differenza di crasi dipende e dalla varia proporzione tra il siero ed il cruore, e dalla varia indole, tanto del cruore, quanto del siero.

28. La quantità de' globetti è una delle condizioni che rendono il sangue atto a stimolare, ed a nutrire. La scarsezza de' globetti è effetto di un cibo o scarso o malvagio; e poi diventa cagione di diminuita nutrizione. Intanto si ha talvolta la debolezza del corpo, e la scarsezza de' globetti in dependenza di cagioni diverse; di scarsa quantità, di nociva natura del cibo.

29. L'aquila captiva si trova in uno stato violento; perciò cade facilmente in malattia. Ma affinchè se ne abbiano mutamenti notevoli, si richiede, che l'aquila sia rinserrata in luoghi angusti, cosicchè non possa esercitare il suo corpo; e vi vuole di più un certo tratto di tempo.

30. Nel sangue recentissimo la meschianza tra i globetti ed il siero è tale, che non si possono ravvisar distintamente i globetti; ma riesce poi facile

quando si lascia riposare il sangue, onde si faccia la separazione del siero e del crassamento; meglio ancora, quando il crassamento vien lavato con acqua. Questa esporta via i globetti, e vi rimane la parte fibrosa.

31. Il colore del cuore non dipende per niente dal numero de' globetti contenuti nel sangue. Infatti ritiene il suo colore, sebbene sia vuoto.

32. Sia pure, che la varia costituzione degli animali assoggettati agli sperimenti, presentino differenza nella crasi del sangue; ma deesi pur tenere in gran conto la varia loro specie.

33. Potrebbero assai bene i globetti del sangue mutar figura, senza apportare scompiglio. Anzi questa mutabilità gli adatterebbe ad un facile corso negli spartimenti de' vasi. Nè tuttavia diremo, che veramente la figura de' globetti sia mutabile. L'osservazione prova il contrario. Il nostro pensiero si è di dimostrare l'insussistenza dell'argomento di Haller.

34. Non è per nulla provato, che nello stato naturale parecchi globetti possano unirsi insieme da formare un globetto maggiore. Si osserva solamente, che in una certa quantità di sangue vi può essere una varia quantità di globetti, secondochè vario è lo stato degli animali.

35. I globetti del sangue, comunque trattati, non danno punto d'aria: dunque non si possono considerare come contenenti la medesima nel loro interno. La putrefazione del cruore svolge fluidi aeriformi; ma questi non esistevano prima.

36. Il sangue, che erompe da' vasi polmonari, è

spumoso: questo è il carattere, per cui noi distinguiamo l'emottisi dalle emorragie che hanno luogo dal ventricolo e dalla bocca. Questo spumeggiamento par dipendere dall'aria, o, meglio, dalla sua porzione respirabile che si insinua nel sangue: ma non si può ammettere l'aria esistente ne' globetti, la quale in tale contingente si sprigioni.

37. I globetti potrebbero contenere alcun poco d'aria, e tuttavia essere specificamente più pesanti dell'acqua, ancorchè la parte solida sia assai pesante. Ma abbiamo altri argomenti che ci dimostrano, non esservi punto d'aria nell'interno de' globetti.

38. Haller ammette un qualche aumento di calore nel sangue. E come dunque ora pretende che i globetti non mutino di diametro? Non è necessario, che contengano aria per dilatarsi sotto l'azione del calore. Dilatansi pure i solidi: ma noi abbiamo avvertito, che il calore vitale non si cangia sensibilmente.

39. Non è dimostrato, che i globetti rossi sieno divisibili in altri: ma poi non ne seguirebbe, che debbano essere di vario colore.

40. I globetti dell'acqua sono affatto immaginarii. Per altra parte non avrebbero che fare co' globetti proprii de' corpi viventi.

41. Leeuwenhoeck creava con la sua immaginazione. Si era proposto per tipo il numero 6, e il prendeva per successivo moltiplicatore e divisore, secondochè da' componenti ascendeva a' composti, e da' composti discendeva a' componenti. Ma niuno potè mai confermare quanto egli avea detto.

42. È aggiustatissima l'opinione di Fernei, che il color rosso del sangue sia tanto più intenso, quanto maggiore è la proporzione del cruore al siero.

43. Se i globetti, sotto l'influenza de' reattivi, or si condensano, ed or si rappigliano, convien pur dire, che mutano figura. Se si disciolgono, cessano d'essere rotondi. Convenne dunque anzi stabilire, che i globetti, sinchè non mutano di stato chimico, conservano la loro figura.

44. L'autore del libro delle carni, che si trova nelle Opere d'Ippocrate, ammette fibre nel sangue degli animali ardimentosi, non de' timidi. Aristotele e Galeno negarono le fibre, o, meglio, la fibrina alla damma ed al cervo; ma questo fu dimostrato falso da Fernelio.

45. La cotenna non ha vere fibre, ma solamente una disposizione di molecole in linea. A costituire le fibre, non basta, che sienvi molecole disposte secondo la direzione di una linea; ma si ricerca di più una particolare coesione, che è propria dell'organismo.

46. Nella cotenna si ha solamente un' apparenza di fibre.

47. L'alcool promuove la coagulazione della fibrina.

48. Coloro, i quali ammettevano fibre nel sangue, partivano dall'apparenza fibrosa che si ha nel coagulo del sangue. Ma questo coagulo si produce nel sangue tratto fuori da' suoi vasi.

49. Non si fanno vere fibre nel crassamento del sangue: solamente si ha un rappigliamento di molecole, ed adesione loro in una direzione lineare. Ma

non presentano veruna resistenza alla distensione, come le vere fibre.

50. Non solamente il sangue si coagula in modo da presentare un'apparenza fibrosa; ma eziandio altri umori, e specialmente il chilo.

51. Il sangue si coagula pure ad un'elevata temperatura: nè si vede, come questo sia stato negato da Schwenke. Non vediamo noi prepararsi i pudini ad un notevole grado di calore?

52. Il rappigliarsi del sangue in filamenti, quando è sottratto all'influsso de' solidi, ben dimostra, che è un mero effetto chimico, epperciò non vi sono vere fibre, che sono un prodotto della vita.

53. Non si può esattamente dire, che vi sia un sapore di sale, perchè non tutti i sali hanno lo stesso od analogo sapore.

54. Non dobbiamo valerci solamente del senso della vista, anche ajutato col microscopio, per determinare l'esistenza e la natura de' corpi. Dunque Leeuwenhoeck non aveva alcun diritto di negare il sale al sangue, perchè non aveva potuto vedere col suo microscopio i lapillamenti.

55. Haller nega la presenza di particelle lineari od angolose nel sangue, perchè sarebbero d'ostacolo alla celerità del corso; e noi noteremo, che lo stesso Haller, come altrove vedremo, ammette varie cagioni rallentatrici del sangue, fra le quali la sua viscidità: e noi potremmo dubitare, che questa viscidità generisi da che le molecole non sieno tutte rotonde.

56. Haller voleva, che si distinguessero le mutazioni spontanee del sangue da quelle cui soggiacciono

sotto l'influenza de' reattivi. Ma doveva pur riflettere, che anche nelle mutazioni spontanee l'aria opera e nel suo totale, e per li suoi componenti, epperciò è reattivo.

57. Quando si parte da principii presupposti, non si procede mai sicuramente. Ne abbiam qui un esempio. Gli uni dicono: Il nitro è refrigerante: dunque dee condensare. Gli altri: Il nitro è sal neutro: dunque dee sciogliere. Il nitro non opera chimicamente in noi: i fenomeni della vita non si possono derivare dalle leggi meccaniche, fisiche, e chimiche. Il nitro si è detto refrigerante, perchè è utile nelle malattie infiammatorie: ma non è già, che apporti veramente freddo. Nè il freddo sempre coagula tutte le sostanze animali. Noi vediamo come per l'azione del freddo si cade in atonia, e nell'atonia ne nasce dissoluzione di umori, o discrasie.

58. Il nitro non produce gli stessi mutamenti nel sangue fuori del corpo, e nel sangue durante la vita.

59. Non tutti i sali medii producono gli stessi mutamenti nel sangue tanto fuori del corpo, quanto nel corpo, mentre esso pur circola per li suoi vasi.

60. Il vino introdotto immediatamente ne' vasi sanguigni dee produrre perturbazioni. Quindi può essere, che, seguendo morte, si abbia un più pronto e più notevole rappigliamento del sangue. Ma si noti, che il rappigliamento non si vide nel vaso in cui era stato schizzato il vino; ma bensì nel polmone. Il che dimostra, che il coagulamento non fu un effetto chimico, ma procedette dallo scompiglio della respirazione.

61. Non si può mettere in dubbio, che l'azione di

certe potenze, specialmente de' veleni, apporta tali sconcerti, per cui, nelle aperture de' cadaveri, si abbiano coaguli del sangue ne' varii visceri.

62. Se si argomentava, che il nitro dovesse condensare il sangue da che è refrigerante, poichè l'aceto è pur refrigerante, dovrebbe pur credersi atto a condensare il sangue. Ma abbiamo detto, e giova ripetere, che i mutamenti vitali differiscono essenzialmente dai chimici.

63. La differenza de' risultamenti avuti da sperimentatori ingenui deesi derivare dalle varie circostanze che concorsero nello sperimentare.

64. Haller fu sempre scrupolosissimo ne' suoi esperimenti: quindi, per quello che spetta agli effetti, ci atteniamo a lui. Talvolta egli errò ne' suoi raziocinii; e noi, valendoci della libertà filosofica, non ometteremo mai di manifestare i nostri dubbii.

65. Qui per gelatina non si intende veramente gelatina, ma una massa sciropposa e tremola.

66. I reagenti possono produrre due specie di mutamenti. Gli uni si potranno chiamare primarii od immediati: gli altri secondarii o rimoti. Effetti immediati sono, ad esempio, il mutamento di colore, di fluidità, e simili. Effetti secondarii sarebbero un'ulteriore scomposizione, cosicchè si abbia come quasi carbonizzazione. Non sono effetti essenzialmente differenti: ma, poichè differiscono di grado, e soglionsi succedere con un ordine quasi costante, non sarà disforme di ammettere questa distinzione.

67. Il sangue potrà venir coagulato da certi reattivi; ma non mai convertito in un parenchima fibroso.

68. Qui si confonde discrasia con putrefazione. Sono condizioni assai diverse. La prima è conciliabile con la vita, non la seconda.

69. Durante la vita non può esservi putrefazione.

70. Nella putredine delle sostanze animali si sviluppa l'ammoniaca: ma vi può essere ammoniaca independentemente dalla putrefazione. Tanto più possono esistere gli altri alcali, senza putrefazione.

71. Poichè vi può esser alcali senza putrefazione, egli è evidente, che altro è corpo alcalino, altro è corpo putrido. Aggiungasi, che nella putrefazione delle sostanze vegetali (poche eccettuate) non si sviluppa verun alcali.

72. Le febbri, così dette, putride non sono accompagnate da putrefazione; perciò un tal nome è inesatto. Un camminar troppo rapido è anzi atto a produrre una febbre infiammatoria, che una febbre putrida. Si noti intanto, che per febbre putrida si solevano designare certe malattie febbrili, in cui si supponeva un'estrema debolezza. Dissi, si supponeva; perchè, se ben ragguardiamo a quanto fu scritto sulle febbri putride, crederemo, che si diede un tal nome a malattie infiammatorie, nelle quali si aveva l'apparenza di debolezza, ma non vera debolezza.

73. La perspirazione cutanea può alterarsi, cosicchè si abbia un fetore gravissimo e analogo all'ammoniacale, senza che vi sia putrefazione.

74. Beccher fu veramente il primo a descrivere minutamente gli effetti della putrefazione; ma in que' tempi non potè ancor far conoscere la natura di tutti i prodotti della medesima.

75. Gli umori animali e gli stessi tessuti, per la putredine, danno prodotti irritanti e nocivi; ma non possono con questo meritare il nome di veleni.

76. La putrefazione de' cadaveri svolge miasmi, svolge emanazioni nocive; ma non produce veleni, pigliando il termine di veleno nel vero suo senso. Anche la putrefazione di animali ammazzati, mentre erano sani, sviluppa prodotti nocivi. Intanto non si può negare, che in seguito a particolari malattie i cadaveri soggiacciano ad una più pronta putrefazione.

77. Il sangue fuori del corpo imputridisce; ma, sinchè è nel corpo vivente, non può andar soggetto alla putrefazione.

78. Ciascuna specie ha una particolare natura degli umori. Molti umori di animali sono irritanti per l'uomo; e quelli d'una specie di animali sono irritanti per altre; ma questo non ha che fare con la putredine.

79. La chimica può disvelarci i prodotti morbosi, ma non può disvelarci le condizioni dell'organismo, sotto cui si hanno que' prodotti. Quindi la chimica non potrà mai portarci al punto di governare gli atti della vita. Noi dobbiamo aver ricorso alle forze della vita: dirigendo queste, ne seguono di necessità corrispondenti mutazioni nelle secrezioni, nella nutrizione; insomma ne' prodotti.

80. Per flemma intendevano i chimici quell'acqua che si ottiene mediante la dissoluzione delle sostanze animali e vegetali. Credevano tuttavia, che molt'acqua si contenesse in certi corpi, cui perciò attribuivano il temperamento flemmatico.

81. La distillazione del sangue dà acqua, ammo-

niaca, olio con carbone, oltre ad altri prodotti. L'acrimonia procede dall'ammoniaca e dall'olio. Il grumo superstite è un carbone animale. È antica la denominazione di prodotti empireumatici a rappresentare le sostanze che si ottengono, assoggettando all'azione del fuoco le sostanze animali e vegetali, specialmente gli olii acri e fetenti.

82. L'olio, che si ottiene mediante la distillazione del sangue, differisce dal carbonato ammoniacale e dal flemma; ma questi tre prodotti possono trovarsi mischiati insieme.

83. Dalla distillazione del sangue si ha ammoniaca e carbonato ammoniacale. Jurine non potea conoscere esattamente la differenza, ma n'ebbe qualche sentore, ammettendo uno spirito nel sangue. Lo spirito debole è il carbonato ammoniacale; lo spirito più forte è l'ammoniaca. Fors'anche il debole si può riguardare come ammoniaca, o carbonato ammoniacale dilungati.

84. Le malattie inducono al certo mutazioni ne' tessuti organici e negli umori; epperciò debbono seguirne differenze ne' prodotti della distillazione e della putrefazione.

85. I chimici, prima della chimica pneumatica, riconobbero, che gli alcali possono trovarsi in due stati: caustico l'uno, e l'altro non caustico: che in questo secondo stato fanno effervescenza con gli acidi. Dopo la scoperta del gaz acido carbonico, o, come il chiama Black, suo scopritore, aria fissa, si dimostrò, che gli alcali combinati coll'acido carbonico perdono la loro causticità, e che gli altri acidi scacciano l'acido carbonico.

86. Il termine di spirito rettore era molto ambiguo. Sovente si intendeva il principio odoroso de' vegetali. Qui, come si vede, deesi intendere il complesso de' prodotti volatili del sangue.

87. Non si comprende, come mai Haller ammetta, che il sangue svolge molti prodotti, senza perdere alquanto del suo peso: anzi ne perde assai.

88. Il nome di febbre è troppo generico. Vi sono febbri essenzialmente diverse. Avrebbe dovuto Langrish specificare, quali sieno quelle febbri, nelle quali il sangue somministra una maggior quantità di sal volatile.

89. L'olio empireumatico del sangue si presenta sotto due aspetti: più tenue, e più denso. In amendue gli stati ritiene seco del carbonato ammoniacale. Quindi gli altri acidi vi eccitano effervescenza.

90. Il sangue recente non isvolge punto nè olio, nè ammoniaca. Questi sono sempre prodotti della distillazione; e l'ammoniaca può pure emergere dalla putredine.

91. L'olio, che si produce nella distillazione del sangue, si compone de' materiali di esso sangue: nè è mestieri di supporre, che vi concorra la pinguedine riassorbita, e portata al torrente della circolazione.

92. Si è troppo attribuito alla varia proporzione de' prodotti del sangue nelle diverse condizioni, in cui si può trovar l'uomo. Di qui si volle dedurre l'indole delle malattie. Si pretese, che in certe affezioni morbose vi fosse putredine: e questo fu un errore massiccio. Non si nega, che le varie età,

e specialmente il vario stato morboso producano differenze nel sangue; ma non si osservò una costante corrispondenza tra l'indole delle malattie e la natura e proporzione de' varii prodotti.

93. Gli spasmi possono accompagnare varii stati morbosi; epperciò non si può ammettere una virtù specifica antispasmodica.

94. E così pure il dolore non procede sempre dalle medesime cagioni: dunque non vi sono rimedii esclusivamente e costantemente anodini.

95. I prodotti animali sogliono essere volatili ed eccitanti, tanto per sè, quanto perchè ritengono per lo più ammoniaca.

96. Di fatto l'olio animale, perdendo il fetore, perde di sua attività. Il che vuol dire, che perde l'ammoniaca, suo principio precipuamente attivo.

97. Non si può riguardare la varia proporzione del carbone, che si ottiene mediante la distillazione del sangue come un criterio sicuro della natura delle malattie, o delle varie condizioni conciliabili con la sanità, quali sarebbero il sesso, l'età, la costituzione, il temperamento.

98. È da avvertire, che da gran tempo si ammise il ferro nel sangue.

99. Come degli altri prodotti, così pur del sale liscivioso, diremo, che la varia sua proporzione non può riguardarsi come un criterio sicuro della natura delle malattie. Qui per sale liscivioso sembra doversi intendere il carbonato di soda.

100. Il sal marino contiene un acido: ma non è

più acido, le qualità acide sono annullate per l'unione dell'acido con la base.

101. Appositamente Haller stabilisce, che il sangue non contiene verun acido libero; ma poi si serve d'un argomento, che non regge. Egli dice, che la farina non è acida, ma, fermentando, inacidisce: e così pure il sangue non è acido, ma contiene un sale che è composto d'un acido. Il confronto non è esatto. Nella farina l'acido si produce nella fermentazione: al contrario nel sangue esiste l'acido, ma congiunto con una base, cioè con la soda.

102. Lister, per quel che si vede, trovò ferro ne' calcoli: e come il ferro è un corpo semplice, non potea venire, che dal sangue: l'orina si separa dal sangue: dunque i calcoli orinarii debbono essere formati degli elementi del sangue. Questi possono unirsi in vario ordine ed in varia proporzione fra loro: ma non si possono produrre corpi semplici.

103. Dal sangue si hanno fluidi aeriformi, i quali sono distinti dall'aria, e sono prodotti, non edotti.

104. Haller dice, ma non prova, che il cruore svolga una maggior quantità di fluidi aeriformi, che non il siero; anzi emette come dubbia la sua proposizione.

SEZIONE TERZA

Siero del sangue.

Per aver notizia delle qualità del siero del sangue, conviene considerare l'acqua degl'idropici (1). Jurine, Martine, Tabor, Hamberger, Musschenbroech, Silberling, Hoffmann ebbero qualche lieve differenza nella proporzione del siero. Robinson notò, che il peso del siero diminuisce coll'età. Hamberger osservò, che il siero del sangue d'agnello è più leggier dell'umano. Nel siero contengonsi acqua, muco (2), gelatina (3). Bohn crede incostante la proporzione dell'acqua. Rhades nel siero del toro ne trovò più della metà. Tabor notò, che il cruore, coagulandosi, non perde, nè aumenta di peso: che al contrario il siero ne perde il terzo. De-Heyde riduce la diminuzione del peso ad un quarto. Rhades scrive, che il siero, ad un'elevata temperatura, si fa opaco (4), esala un vapore, si rappiglia in gelatina, ed imita il coagulo albuminoso (5). Sauvages avverte, che il siero, per lo calore, si addensa in una specie di cuojo. Bohn afferma, essere incerta la proporzione della gelatina. Nel siero del toro l'acqua fu più della metà: Rhades ne trovò una maggior copia nel siero umano. Ad un'elevata temperatura, il cruore non soffre verun cangiamento; laddove il siero perde gran parte del suo peso, e già prima che si rappigli. Tabor porta la diminuzione del peso a due terzi: De-Heyde a tre quarti; Rhades e Sauvages ebbero qualche divario. Harvei fu il primo ad avvertire, che il siero, pel fuoco, si coagula; pe-

rocchè disse, che il siero per la cottura si converte in mucilaggine (6). Bartholin, Pecquet, Golzat, Barbato, Frizimelica confermarono quanto avea detto Harvei dell'indole coagulabile del siero. Gran parte de' polipi appartengono al siero del sangue (7). Da' filamenti albuminosi derivarono i polipi Collins e Tyson: dalla linfa Senac (8). Appena può mettersi in dubbio, che il siero del sangue dia origine alla cotenna (9). Intorno ad essa vi sono molti paradossi, le cui cagioni non ci sono tuttavia bastevolmente note. Schwenke notò, che è più manifesta, se il sangue sia ricevuto in un vaso stretto; meglio ancora, se esca a gran getto. De-Haen notò, essere tanto più densa la cotenna, quando più rapida è l'uscita del sangue. La parte cruorosa rimane inalterata; ed è evidente, che la crosta è formata dal siero (10). Nè nulla osta, che talvolta, oltre alla cotenna, vi rimane alcunchè di siero liquido. Pasta paragonò appositamente la cotenna a' polipi (11): Quesnai all' albume (12). Egli è certo, che la crosta procede quasi sempre da gagliarda azione del cuore. Anche quando non ci è febbre, il polso è duro e grande (13). Tanto più dura e più densa è la crosta, quanto maggiore è la febbre, e più duro è il polso (14). Non può derivarsi dal calore febbrile; perocchè questo non è mai tanto, che basti a rappigliare il siero (15). Nè procede dalla dissoluzione del sangue (16); perocchè le medesime cagioni disciolgono il sangue ed il siero (17). Van-Swieten veramente dubitò, che dipendesse dal calore: ma quel che si è detto prova il contrario. La linfa presenta le mede-

sime qualità del siero (18). L'umore, che è contenuto nelle idatidi, è affatto simile al siero del pericardio, della pleura, del peritoneo (19); e si può egualmente riguardare come linfa. Questo vien pure estratto dalle carni degli animali, mediante l'acqua calda (20): ed è desso, che imparte la facoltà nutriente al brodo (21). Gli animali più teneri somministrano maggior copia di quest'umore gelatinoso. Freke nega, che si possa ottener gelatina dagli animali vecchi. Beccari e Monti non poterono preparar gelatina con le carni di bue (22). Il siero in un continuo tepore si discioglie, imputridisce (23): il che pure si osserva nella crosta infiammatoria. Quindi, per la febbre, il siero si altera; cosicchè, dopo varie cacciate di sangue, non si abbia più veruna crosta (24). Boyle notò, che la putrefazione del siero svolge meno di spirito, che il cruore. Alquanto minore nel siero è la quantità del muco dilungato (25): assai diverso dalla natura coagulabile, che i Francesi chiamano parte linfatica del sangue (26). Nello stato morboso videsi sabbia nella linfa: di qui ne nascono i tofi podagrici (27). I sali, gli olii eterei producono quasi gli stessi mutamenti nel siero e nella parte cruorosa. I sali neutri producono effervescenza: i sali medii diluiscono. Gli acidi vegetali il dilungano pur essi. L'acido vetriolico il coagula, od in tutto, od in gran parte. I sali lisciviosi fissi l'addensano. I cangiamenti prodotti da' reattivi nel siero debbonsi specialmente riferire alle sue parti gelatinose (28). La più antica analisi del siero è di Needham; il quale ottenne flemma, spirito alcalino, sal fisso. In seguito venne

Vieussens, il quale ottenne flemma in pria limpida, poi un po' fetida: espose il carbone al fuoco, ed ebbe spirito, sal volatile, cristalli laminati, cui era aderente il sal volatile, olio nero denso. Il residuo o capo morto, assoggettato ad un liscivio, diede sal fisso: in altra analisi ottenne flemma, spirito, olio, sal volatile, sal fisso, terra. Vischer, Rhades, Senac, Stubbe, Poerner, Haller ebbero qualche differenza. Haller ottenne pochissimo ferro, ed eziandio in pochissimi casi (29).

Osservazioni.

1. Veramente nello stato di sanità, non si può raccogliere il siero delle membrane sierose; e siamo perciò astretti a considerarlo nelle affezioni idropiche. Tuttavia è giusto dubitare, che il siero non presenti la medesima proporzione de' suoi principii costituenti, e fors'anche talvolta ne contenga di nuovi. Ma qui dobbiamo ancor fare un' osservazione: ed è, che il siero del sangue non si può rassomigliare al siero che inumidisce le membrane. Questo errore fu la conseguenza d'un altro. Si era creduto, che gli umori fossero già contenuti nel sangue, e negli organi secretorii non facessero che dividersi dagli altri materiali. Ora questo non è: si sa di certo, che gli umori non preesistono alla loro secrezione. Il sangue ne contiene solamente gli elementi.

2. Si confondeva il muco con qualsiasi materiale viscoso: ora si dà il nome di muco ad un particolare materiale immediato animale.

3. Si scambiò la gelatina con un altro materiale immediato che da' moderni fu detto albumina. Il siero contiene albumina, e non gelatina.

4. Egli è un carattere dell'albumina coagularsi per lo calore: al contrario la gelatina si fonde per lo calore, e si rappiglia pel raffreddamento.

5. Haller è obbligato ad avvertire, che il coagulo del siero imita il coagulo albuminoso. E perchè anzi non ammettere l'albumina nel siero?

6. Il siero per la cottura, o, meglio, per lo calore si addensa, per un suo materiale immediato, che è l'albumina; ma non si converte in mucilagine. Qui si confuse l'albumina con la mucilagine; ed abbiamo poc'anzi avvertito, che si scambiò pure con la gelatina. Dal che si vede, come fossero confuse le nozioni chimiche.

7. I veri polipi sono una vegetazione morbosa. I polipi impropriamente detti sono coaguli sanguigni: e questi coaguli non sono solamente prodotti dal siero, anzi il cruore ne ha la precipua parte.

8. La linfa non produce i polipi: ma conviene avvertire, che la linfa lasciata in riposo dà un coagulo simile, però remotamente, alla cotenna del sangue.

9. La cotenna procede da un'alterazione del sangue. Il siero, pel calore, si coagula: ma nel corpo umano non ci è la temperatura necessaria a questo effetto. Il calore animale o non soggiace a' mutamenti, o questi sono lievissimi.

10. Da che nel sangue, che presenta la cotenna, offra pure il cruore in gran parte alterato, almeno per quello che apparisce all'occhio, non si può im-

ferire, che solo il siero produca la cotenna. Una parte di cruore può essersi mutata.

11. I polipi, propriamente detti, sono vegetazioni morbose: impropriamente si dà questo nome a' coaguli del sangue che presentano una tal quale somiglianza di forma con quelli.

12. Quesnai errò nel paragonare la cotenna all'albume. Se avesse detto, che il siero contiene albume, avrebbe detto una gran verità.

13. Se può esservi cotenna, senza febbre, non si può dire, che sia un criterio della medesima. Veramente Haller dice solamente, che la cotenna procede sempre da azione gagliarda del cuore. Ma posto eccesso di gagliardia nel cuore, dee di necessità esservi febbre.

14. La cotenna non è un criterio certo di aumentata energia vitale. Sovente manca nelle malattie infiammatorie. Le febbri non sono sempre da eccesso di forze; dunque avrebbe dovuto Haller avvertire, che egli intendeva di parlare delle febbri che procedono da accresciuta energia.

15. Il calore, secondo i più, si conserva equabile: alcuni pretendono, che sia soggetto a mutamenti; ma insieme confessano, che questi mutamenti sono lievissimi, talchè non possa venirne rappigliamento.

16. Nella cotenna havvi anzi rappigliamento, che dissoluzione.

17. Il sangue ed il siero non sono corpi distinti. Il siero è una parte del sangue. Dunque dovevasi dire sangue nel suo totale, e siero libero dagli altri materiali del sangue.

18. La linfa ha qualche analogia col siero; ma ha nel medesimo tempo caratteri distintivi.

19. Conviene ammettere due specie d'idatidi. Le idatidi, propriamente dette, sono animali consistenti in una vescica ripiena di un liquido. Si dà pure il nome d'idatide a raccolta di linfa in certi tumori de' vasi linfatici. Anzi si dà pure la denominazione di idatidi a certe raccolte assai circoscritte di siero nelle membrane sierose: ma quest' ultimo senso è troppo improprio.

20. L'acqua calda estrae dalle carni la gelatina e non l'albume. Questo materiale è contenuto nel siero, e non la gelatina: il calore scioglie la gelatina, e rappiglia l'albume.

21. La facoltà nutriente delle carni compete a vari materiali: nè solamente alla gelatina, ed all'albume.

22. Le carni di bue danno meno di gelatina, che quelle de' vitelli: ma ne contengono pur sempre una qualche quantità.

23. Dissoluzione e putrefazione, in un severo linguaggio, differiscono. Un certo grado di calore produce coagulo nel siero: a lungo andare il siero, come le altre sostanze organiche, imputridisce: il tepore può favorire la putrefazione.

24. La crosta, o cotenna, è un criterio di stato infiammatorio: dopo varie cacciate di sangue si toglie o si scema di molto quello stato, epperciò pure il suo effetto.

25. Nel siero non vi esiste muco, ma un altro materiale, che è l'albumina.

26. Qui per parte linfatica deesi intendere la parte che è coagulabile. Si avverte che i Fisiologi da gran tempo ammisero un materiale tendente ad organizzarsi, ad esso diedero il nome di linfa plastica. Essa non ha che fare colla linfa che scorre per li vasi linfatici.

27. I tofi podagrici sono un prodotto morboso diverso dalla linfa plastica. Essi hanno molta analogia co' calcoli orinarii: e come vari sono i calcoli orinarii, così pur sono varii i tofi articolari.

28. Nel siero non ci è gelatina, ma albumina. Qui Haller confonde l'un materiale coll'altro. Questo abbaglio si rincontra più e più volte.

29. I chimici, prima della chimica pneumatica, ottenevano anzi prodotti, che edotti. Lascio stare, che non aveano nemmanco esatte cognizioni su' prodotti. Quanto al siero, noteremo, che il materiale predominante è l'albumina, la quale venne per Haller scambiata con la gelatina.

SEZIONE QUARTA

Proporzione ed utilità degli elementi del sangue.

Varie sono le cagioni che possono mutare la proporzione degli elementi del sangue. L'esercizio violento e la febbre scemano la quantità dell'acqua (1): la forza attrattile e la densità del sangue (2): la quantità ed il peso specifico dei globetti rossi (3): l'acrimonia del sangue (4). La vita sedentaria e la debolezza aumentano la copia dell'acqua, e scemano il numero dei globetti (5). Simili mutamenti si hanno nel ferro. Di qui ne emergono i temperamenti (6). Il numero de' globetti rossi è vario, e ne' varii animali, e ne' varii uomini (7). Dall'abbondanza de' globetti deducesi l'abito atletico d'Ippocrate, ossia il temperamento sanguigno (8). Se nel sangue prevalgano le particelle che tendono all'indole orinosa, si ha il temperamento collerico (9). Haller annunzia, che la bile medicinale si prende dagli animali rapaci e feroci (10). Si legge, che un tale viveva unicamente di carne di capra, ed aveva un sudore puzzolente (11). Boerhaave conobbe un tale, che, per mangiar sempre pernici, perdette la sua indole benigna (12): ed Haller vide nata da questa cagione un'intolleranza di spiriti (13). Il numero dei globetti e il grado della salsuggine, rispetto all'acqua, sono assai minori nel temperamento contrario (14). Se abbia luogo una subita e soverchia evacuazione de' globetti, non si risarcisce mai più compitamente (15). Paolina, moglie di Seneca, dopo che la

crudeltà di Nerone la sottrasse alla morte cui s'offerse spontanea, col farsi segar le vene per non sopravivere al marito, non ricuperò mai più la rossezza delle gote (16). Casser, avendo perduto molto sangue per lo strappamento d'un dente, rimase pallido per tutta la vita (17). Haller riflette, che i temperamenti non si possono ridurre a quattro (18): che un robusto, in seguito ad un'emorragia, diviene flemmatico: che ripugna un sì subito salto del temperamento robusto al pituitoso (19): che i temperamenti non si possono riporre negli umori (20): che procedono essenzialmente dalle parti solide. Varie utilità vennero assegnate ai globetti rossi del sangue. Dare al sangue l'opportuna densità, senza di cui non può esservi sanità (21). Si cerca, se il cruore sia nutriente. Haller il niega (22): 1.° perchè il cruore ha una natura albuminosa ed elastica, e figurabile (23): 2.° perchè la nutrizione si effettua in animali privi affatto di cruore (24). Egli osserva, che la figura sferica de' globetti è molto opportuna a vincere le resistenze (25). Il ferro imparte una maggior densità a' globetti (26). L'olio, che si trova in gran quantità ne' globetti, e non manca nel siero, conferisce qualche cosa al calore (27). La parte albuminosa è la materia primaria a generare le fibre, e a produrre la costituzione di tutto il corpo animato (28). Il che venne osservato da Haller nelle ferite de' vasi (27). Egli pure notò, che gli embrioni de' pesci e de' quadrupedi ovipari, ne' primi giorni si nutrono unicamente di simile gelatina (30): che il liquore dell'amnio è similmente coagulabile, ed opportuno a

somministrare l'alimento al feto. Perchè il siero serva a questi usi, dee contenere una determinata quantità d'acqua. È pur necessario, che il siero sia di una certa tenuità, affinchè i globetti non si uniscano tra loro, nè facciano coaguli. Da questa cagione Haller deduce le adesioni che si osservano nel condotto arterioso, e gli aneurismi nelle arterie allacciate (31). Il muco difende i nervi dall'acrimonia dell'aria e dell'orina, dal fregamento, dalla siccità: riempie certe parti con conservarne la mobilità, come nel cordone ombellicale, e nelle capsule articolari (32). L'acqua conserva la fluidità. Anche lo stesso siero, privato dalla sua acqua, si addenserebbe in una specie di gomma. L'acqua irrora le fibre animali, le preserva dalla siccità e dalle coesioni. I sali degli animali d'indole quasi orinosa danno acrimonia a certi umori (33); pel rinnovato movimento degli umori, dessi sali acquistano una tale acrimonia, che, se non venissero espelliti, nocerebbero (34). Haller col nome di sale non intende sali veri, ma particelle che ad un certo grado di calore si convertono in sali (35). La qualità e l'utilità dell'aria non sono ancora abbastanza note (36). Egli è certo, che la coesione di tutti i corpi appartiene al glutine (37). Non si sa qual vantaggio abbia ne' nostri umori; se conservi la sua fluidità (38); se disponga a mutazioni somiglianti alla putrefazione (39). Il fuoco conserva la fluidità del sangue; ma noi abbiamo un calore troppo forte per tal uopo. A che serva l'eccesso di calore, non si sa (40). I nostri umori non procedono più tenui, che quelli de' pesci. Negli animali freddi gli

umori si muovono con pari celerità, che in noi: anzi con una maggiore. Parlando della digestione vedremo, donde il sangue ricavi i suoi elementi; ma gioverà qui anticipare alcune cose. Si trova scritto, che dall'adipe vegetale ed animale procedono i globetti lattei, e dall'adipe separato della parte butirrosa del latte si preparano i globetti rossi (41). L'olio procede dagli olii de' vegetabili, i quali ritengono la loro natura infiammabile (42). Il siero del sangue è la gelatina animale appena mutata (43). La gelatina animale è dalla mucilagine vegetale (44). Il sale del sangue trae la sua origine dal sale acido de' vegetali (45). Il calore degli umori animali ed il loro rapido movimento conferiscono a produrre quella trasformazione di sali (46). Il ferro degli animali viene dalle piante. La terra dagli alimenti e dalle acque. La terra, passando da' vegetali negli animali, perde in gran parte la sua natura vetrificabile, degenera in calcare; forse perchè, mediante l'attrito, si unisce intimamente coll'olio (47).

Osservazioni.

1. Le febbri non sono tutte della medesima indole: dunque non si può dire, che la febbre scemi costantemente la proporzione dell'acqua nel sangue. Questo si può dire delle febbri infiammatorie.

2. Lo stesso dicasi della densità del sangue, e della sua forza attrattile. Col qual ultimo nome pare, che debbasi intendere la coagulabilità.

3. Non risulta veramente, che nelle varie malattie

si cangi il peso de' globetti. Risulta solamente, che vario ne è il numero.

4. Per acrimonia del sangue in questo luogo s'intende la facoltà stimolante.

5. Haller poc'anzi disse, che la febbre aumenta il peso de' globetti. Perchè mai qui stabilisce, che la debolezza scema il numero de' globetti, e non parla più del peso? Se ammette, che la debolezza scemi il numero de' globetti, siccome vi sono febbri con debolezza, si vede chiaramente, che in tutte le febbri non aumentasi il numero de' globetti.

6. I temperamenti emergono anzi dalla condizione de' solidi, che da quella degli umori. La condizione degli umori non è punto la cagione de' temperamenti; ma è una condizione che gli accompagna; ma essa è già un effetto della condizione de' solidi.

7. Ne' vari uomini è vario il numero de' globetti. Ma ne' varii animali è pur vario il loro diametro: la qual condizione è da tenere in maggior conto.

8. Il temperamento è una condizione permanente: od almeno di non breve durata. Al contrario, le cagioni, che adduce Haller, come capaci di mutare il numero de' globetti, possono essere passeggiere. Tali sono, ad esempio, l'esercizio del corpo, o la vita sedentaria, la febbre, e la debolezza. Dunque il numero de' globetti non si può riguardare, come la cagione del temperamento.

9. Il temperamento collerico non differisce essenzialmente dal sanguigno. Sì nell'uno, che nell'altro havvi molta vigoria; ma differiscono di sede. Il temperamento sanguigno procede da vigoria del si-

stema sanguifero: il temperamento collerico o bilioso dipende da gagliardia dell' apparato gastro-epatico.

10. Era un mero pregiudizio scerre gli animali di rapina e feroci per aver la bile medicinale: dirò di più: si diede troppa fede alla bile nella cura delle malattie. Si è specialmente preteso di promuovere la digestione con la bile. Sovente si adoperava la bovina. Sul che si avverte: 1.° che la bile non è, che una condizione della digestione duodenale; ma che un'altra, anzi la precipua, condizione si è l'azione dell'intestino: 2.° che all'uomo è adatta la bile umana, e non qualsiasi altra: 3.° che la bile preparata non ha più i caratteri della bile, quando è recente e liquida.

11. L'uso esclusivo delle carni può talvolta nuocere, quando se ne fa un abuso. Ma di qui non se ne può trarre argomenti per dire, che vi sia eccesso di parti orinose, e tendenti all'indole orinosa nel sangue. Nè le carni di capra sono più atte a produrre fetor di sudore, che altre.

12. Si concede che l'abuso delle carni può apportar malattia, per cui si contragga un'irosità; ma si può aver lo stesso effetto dall'abuso di altri alimenti.

13. Non si attribuisca di troppo all'influenza del vitto animale a rendere gli animi intolleranti e sdegnosi. Non vediam noi popoli, che usano di vitto animale in certa larghezza e tuttavia sono d'indole mitissima?

14. Haller avrebbe dovuto specificare il temperamento contrario al bilioso; poichè si potrebbe dubi-

tare, se sia il melancolico o il flemmatico. Quanto al melancolico, dirò, che molti il riguardano come opposto al bilioso: eppur non è tanto contrario, quanto può a prima giunta apparire. Noi vediamo, che il bilioso passa facilmente nel melancolico. La sede è la medesima, cioè l'apparato gastro-epatico, e specialmente il fegato. La differenza si riduce a questo: nel temperamento bilioso il fegato è energico: nel melancolico è mobile o suscettivo. I caratteri, che assegna Haller, sembrano anzi convenire al temperamento flemmatico. Ma questo non è più contrario al temperamento bilioso, che al sanguigno ed al melancolico.

15. La proposizione di Haller, del non risarcirsi compitamente la soverchia perdita de' globetti, è troppo arrisicata. Le profuse emorragie sogliono lasciare una permanente pallidezza; ma, a ben guardare, questa pallidezza procede dalla cagione da cui procede pure l'emorragia. E veramente, quando le emorragie sono prodotte da cagioni eventuali in corpi robusti, si rigenera in brieve il sangue dotato della sua debita crasi.

16. La costante pallidezza di Paolina, moglie di Seneca, non dipendeva dalla perdita di sangue; ma dal dolore di aver perduto il suo marito, e fors'anche dal paventare il furore del Tiranno.

17. Non ripugna, che una profusa emorragia sconcerti siffattamente l'economia umana, che ne segua una durevole pallidezza; ma se ne vuole accusare la condizione de' solidi: perocchè, quando lo stato

de' solidi è buono, il sangue si riproduce con tutta facilità.

18. Haller vuole, che i temperamenti non si possano limitare al numero di quattro. Intanto non soggiunge, quanti e quali debbansi aggiungere.

19. Il temperamento è una condizione permanente, od almeno non prontamente mutabile. Di qui se ne inferisce, che debbonsi derivare dallo stato de' solidi, e da un tale stato che non si possa prontamente cangiare.

20. Appositamente Haller riflette, che i temperamenti non si possono dedurre dagli umori. Egli è troppo evidente, che i solidi hanno la prima parte ne' fenomeni vitali; e fa stupire, come gli umoristi abbiano aggiudicato un maggior potere agli umori.

21. I globetti rossi non sono semplicemente destinati ad impartire la debita densità al sangue; ma hanno sicuramente altri più rilevanti uffizi. Essi hanno la precipua parte nel dare al sangue la facoltà stimolante, e l'abilità alla nutrizione ed alle secrezioni.

22. Essere il cruore nutriente, il dimostra tuttodì l'uso de' pudini, da cui si aspetta e si ha gran nutrimento.

23. Il cruore contiene specialmente un materiale immediato diverso dall'albumina, cioè la fibrina. Del resto, anche l'albumina è dotata di facoltà nutritiva.

24. Non regge il confronto fra animali diversi. Conviene paragonare insieme gli animali che hanno

il sangue rosso. Altrimenti si dedurrebbero assurde conseguenze. Si direbbe, ad esempio, che certi animali hanno il sangue non rosso: che perciò è inutile la materia colorante rossa nel sangue degli animali che l'hanno.

25. La Natura non fa nulla, senza verun fine; ma noi mortali non possiamo pervenire a conoscere questi fini. Combattiamo Haller con le armi di Haller. Egli dice, che la forma rotonda de' globetti è molto opportuna al corso del sangue: dice, che certi animali mancano di cruore. Ora in questi animali forsechè il sangue non si muove celeremente? Dunque non solamente il cruore, ma le altre parti del sangue scorrono celeremente, senza che abbiano pari globetti.

26. Non è provato, che la densità de' globetti dipenda specialmente dal ferro.

27. Si ottiene olio da' globetti e dal siero; ma esso è un prodotto. Per altra parte la temperatura vitale non si può derivare da un solo materiale del sangue. Ma, come dissi, non ci è olio nel sangue: dunque non si può derivare il calore dall'olio.

28. Le fibre sono di diversa natura, nè tutte si generano e si ristaurano dal medesimo materiale. L'albumina non ha una precipua influenza.

29. A spiegare la cicatrizzazione, si era ammessa una linfa plastica, la quale non si vuol confondere coll'albumina.

30. Haller confonde l'albumina colla gelatina. Non si nega la facoltà nutriente all'albumina: si nega solamente, che sia esclusivamente tale.

31. Le condizioni sono dalla linfa plastica, e non dall'albumina.

32. Non si vede, che mai qui Haller intenda per muco. Ne' vasi sanguigni non ci è muco; non ci è aria da cui tutelare. Il fregamento e la siccità sono impedite dal sangue nel suo totale, e specialmente dal siero. Dove mai trovasi muco raccolto?

33. La facoltà acre, ossia stimolante, degli umori procede dal loro totale, e non da' sali, nè più da sali d' indole orinosa, cioè ammoniacale, che da altri.

34. Se i sali d'indole orinosa danno acrimonia agli umori, convien dire, che un certo grado d'acrimonia sia necessario. Solamente i materiali, che formano i nostri umori o i nostri tessuti, oltre certo tempo, divengono inabili a' loro ufficii, anzi tornerebbero nocivi, quando non fossero espelliti.

35. È veramente curioso quello che propone Haller de' sali; vale a dire, che debbansi riguardare come sali le sostanze che tendono a salificarsi, senza che sieno attualmente sali.

36. Nel sangue non ci è aria libera. Quanto all'influenza dell'aria inspirata, già da' tempi i più remoti si riconobbe, che il sangue soggiace a' mutamenti nel polmone.

37. Il termine di glutine qui è troppo generale e vago. Non ci è verun materiale che universalmente produca la coesione.

38. Se il preteso glutine tende a promuovere la coesione, non si può più credere, che conservi la fluidità del sangue.

CIVICA

39. Nel sangue non si hanno mutamenti simili alla putrefazione.

40. Il calore vitale ha una manifesta influenza nel conservare quelle condizioni organiche che sono necessarie, affinchè vi sia attitudine a vivere.

41. Non si può ammettere, che peculiari sostanze alimentari servano esclusivamente a nutrire certi tessuti, e a somministrare particolari materiali agli umori. Che mai debbasi intendere per adipe vegetale, non saprei. Forsechè Haller intende gli olii?

42. Ma no; perchè soggiunge tosto, che gli olii degli animali procedono dagli olii de' vegetali.

43. Il siero contiene albumina, e non gelatina; e grande è la differenza tra l'una e l'altra.

44. La gelatina non si può raffrontare alla mucilaggine.

45. Il sangue contiene pur sali: e così pure li vegetabili. Haller avrebbe dovuto specificarli.

46. La trasformazione de' materiali, tanto nella nutrizione, quanto nelle secrezioni, è un lavorio assai più profondo, che una semplice meschianza, o fusione.

47. Avremo occasione di vedere, che alcuni sperimenti de' moderni pajono persuadere la conversione della selce in calce. Questa trasformazione è veramente arcana. Intanto non ci entra per nulla l'olio. La selce, unita comunque con olio, non si trasforma in calce.

LIBRO SESTO

UFFICII DELLE ARTERIE E VENE

SEZIONE PRIMA

Movimento del sangue secondo l'asse dell'arteria.

Il movimento del sangue, spinto dal cuore nell'aorta, si risolve in due direzioni. La prima, per l'asse dell'aorta e de' suoi rami, e per linee parallele all'asse. Bellini si finse un cilindro di sangue, secondo la divisione dell'asse, immune da ogni urto nelle pareti vascolari. Il moto del sangue, secondo questa direzione, dicesi *moto progressivo*, e si può facilmente vedere ad occhio nudo negli animali da sangue freddo. Si cercò la velocità di questo moto. Ma qui convien notare, esservi qualche differenza tra la misura della velocità che si addimanda a determinare il moto del cuore e la misura di quella velocità con cui scorre per l'arteria. Nel primo calcolo si computa il tempo che il cuore impiega nella sistole; nel qual solo tempo esso comunica la velocità al sangue che scorre per l'aorta (1). Qui si cerca la velocità media con cui il sangue scorre con un filo continuo. La proporzione tra la prima velocità e la seconda è subtripla, od anche maggiore; perocchè il tempo della diastole sorpassa quello della sistole (2).

Keil scrisse, che il sangue uscente dal cuore percorre 52 piedi in un minuto primo. Haller, avendo fatte le sue osservazioni nelle rane, attesta, di non aver potuto seguire coll'occhio la velocità del sangue. Il movimento del sangue non è eguale in tutte le sue parti, ma è più celere per l'asse (3). In questo debbono trovarsi le particelle più pesanti. Descartes mise in un archibugio molte palline, le une di piombo, le altre di suvero: le prime tennero l'asse; le altre si dispersero a'lati. Walther crede, che questa posizione delle parti del sangue diversamente pesanti si scompigli sotto la prima contrazione dell'arteria: ma Haller riflette, che sotto la vicina sistole quella posizione viene restituita. Michelotti, Sauvages, Gherardi tengono tutt'altra sentenza. Eglino stabiliscono, che la celerità è in ragione subduplicata della densità; ma Gherardi, dopo d'essersi fatta l'obbiezione, la risolve, avvertendo, che le colonne sussecutive del sangue comunicano una velocità maggiore di quella del mercurio, sinchè questo prenda la stessa velocità del sangue. I globetti rossi terranno l'asse, e andranno più lungi: e questo, perchè la forma sferica supera più facilmente le resistenze (4). Il più de' Fisiologi, e primo di tutti Keil, ammisero il rallentamento del sangue (5): nel determinare il quale pose ogni studio la setta Jatromatematica. Vedianne la cagione. Tutto il corpo umano è premuto dall'aria atmosferica: noi non ci accorgiamo di sì enorme pressione, perchè è eguale dappertutto; ma, se non sia eguale, è percepita, come risulta dalle coppette. Nella medesima maniera Papin pel primo, e poi Homberg,

Schacher, Staehelin facevano entrare i liquori colorati ne' vasi de' visceri, e ne' pori delle uova. Riempivano di mercurio o di un liquore colorato un tubetto: il fine più stretto il legavano nell'arteria che si portava al viscere: riponevano il viscere sotto la campana pneumatica: ne ritraevano l'aria: il liquido entrava subito ne' vasi. Quello che fa l'aria sopra la superficie del corpo, il fa pur l'acqua. Talvolta dagli occhi, dagli orecchi, e dalle narici de' palombari uscì il sangue. Eppure questa pressione dell'aria, sebbene immensa, nulla toglie alla celerità del sangue. Anzi sommi uomini l'ebbero per una cagione ausiliaria (6). I muscoli, l'adipe, la cute, e gli altri elementi del corpo umano, i quali attorniano le arterie, si possono riguardare come un peso (7). Noi possiamo calcolare un tal peso. Quando noi mettiamo il poplite d'un lato sul ginocchio dell'altro lato, l'arteria poplitea può elevar le ossa e le carni del proprio femore, e di più un peso di cento e più libbre. Ma neppur questa condizione diminuisce la velocità del sangue. Le tante arterie oppongono al cuore un'enorme resistenza. Le tuniche sono robuste, di difficile estensione, dure: e tuttavia tutto il corpo animale nella sistole del cuore vien disteso e quasi gonfiato. Anche ne' menomi canali arteriosi si ha distensione (8). Ne' pediluvii si vede, che le forze dilatanti del cuore sono accresciute, mentre è diminuita la resistenza per lo rilassamento de' vasi (9). Gautier vide nelle rane i vasi per siffatto modo dilatati, che quelli, i quali ammettevano prima un sol globetto, ne ricevessero poscia due. Vi sono altre cagioni che debbono rallentare il

sangue: tali sono le flessioni delle arterie (10), ed il fregamento (11). E veramente il sangue spinto dal cuore muta tutte le flessioni, cangia l'angolo, il rende più acuto, dilata le arterie. Quanto poi al fregamento, esso dee necessariamente aver luogo nella mutazione di figura cui soggiace il sistema vascolare: e niuno ignora, come in tutte le macchine la fregazione sia la precipua cagione che diminuisce la celerità (12). Merita speciale considerazione il dilatarsi del tubo arterioso. Cole stabilì, che la circolazione del sangue è rapida presso al cuore, e poi è successivamente ritardata. Keil stabilì, che il tronco sta ai rami : : 10000 : 12387; adottò or 30 divisioni, or 40, ora in fine 50. Dalle quali considerazioni ne risultano enormi rallentamenti del sangue. Ma lo stesso Keil non fu sempre consenziente a sè stesso ne' suoi calcoli. Nel mesenterio adottò un'altra proporzione: stabilì cioè, che la prima velocità sta all'ultima : : 5261 : 1. Lo stesso Autore dice, che la velocità del sangue per le radici venose del mesenterio sta a quella che ha al nascimento dell'arteria : : 1 : 14613. Questa teoria di Keil fu abbracciata da quasi tutti i Fisiologi. Michelotti, che non era troppo favorevole a Keil, in questo il seguì. Sauvages si valse d'un altro calcolo. Stabilì, che l'aorta stia a' suoi rami : : 10000 : 10274; che le minime arteriuzze rosse sieno capaci di un sol globetto rosso; che il diametro sia eguale a 1|1940 di pollice. Tra la prima e l'ultima arteria ammise ventitrè divisioni: quindi ebbe per numero de' vasi minimi 4,603,000: tutti i loro lumi uniti più ampli d'una terza parte all'incirca del lume dell'aorta. Del resto, nell'arteria mesenterica insino alle vene non ebbe più di quindici

divisioni. Haller crede, che non si possa diffinire nè la proporzione del tronco a' rami, nè il numero delle divisioni. La prima ne' grandi rami è picciola, e tale, che la somma de' lumi de' rami stia al lume del tronco ::3:2. Ma quella proporzione del tronco sembra crescere in progresso, cosicchè ne' minimi vasi il lume del tronco stia a' lumi de' rami::2:1. Quanto al numero delle divisioni nel corpo umano, Haller, incominciando dall'aorta, e procedendo insino alle divisioni della reticella arteriosa posta nella convessità del tubo intestinale, non ebbe mai che 20; ma confessa, che l'occhio non può raggiungere le ultime arterie. Oppone a Sauvages, che le arterie menome sieno capaci di un sol globetto; perciocchè da' suoi esperimenti e da quelli di Leeuwenhoeck risulta, che molte arterie menome possono contenere più globetti (13). Alcuni, stando alle leggi idrauliche, si avvisano, che la celerità di un liquido in un cono inverso vada sempre diminuendo. Haller vide, che il sangue sotto l'aneurisma nuovamente si accelera (14); e che passando da un tronco in un ramo si accelera similmente. La fregazione, ossia l'attrito delle particelle del sangue contro la superficie scabra de' vasi, vuolsi determinare da più condizioni. Primieramente, si de' aver rispetto alla lunghezza del vaso. La strettezza de' tubi aumenta lo stropicciamento, epperciò scema la velocità. La celerità aumenta la fregazione. Convien pure aver riguardo alla mutazione di figura nel vaso, a cagione delle piegature. Bellini affermò, che la celerità, dopo l'azione delle piegature, sta alla velocità primitiva, come l'unità al numero delle piegature.

Altra cagione di rallentamento è la figura conica (15): nè tutti gli angoli oppongono un'eguale resistenza. Quanto sono più grandi, e tanto maggiore è pure la resistenza che oppongono. Questa cagione di rallentamento venne rigettata da Wedel. Hamberger provò con replicati sperimenti, che la velocità del sangue si conserva maggiore ne' rami che nascono ad angolo acuto, che in quelli i quali si spiccano ad angolo ottuso. Sauvages appese ad un sifone due tubi di vetro: l'uno era nella direzione del tronco, l'altro faceva un angolo; spingeva l'embolo del sifone: il getto del liquido era maggiore nel primo tubo, che nel secondo. Quanto abbiam detto si può pure riferire al corpo animato, siccome risulta da sperimenti. Noi abbiamo alcune osservazioni le quali persuadono, che dalla lunghezza de' vasi ne procede rallentamento. Gli animali maggiori hanno polsi rari: i minori gli hanno celeri (16). Senac trovò, che gli uomini di alta statura hanno più pochi battiti, che coloro i quali sono di statura picciola. Dove le piegature sono molte, è più sensibile l'effetto del rallentarsi del sangue. Haller schizzava mercurio nell'epididimo: vedeva rallentarsi il liquido negl'innumerevoli meandri; cosicchè non arrivava sino all'estremità di quel canale (17). Per lo rallentamento del sangue, le arterie piegate e contorte sogliono gonfiarsi. Haller trovò, che anche una sola piegatura esercita un'influenza sensibile nel ritardare il liquido schizzato. Martine afferma, che il sangue de' essere più rallentato ne' rami più vicini al cuore, che ne' più remoti; perchè que' primi nascono ad angoli maggiori (18). Una delle

cagioni, per cui si rallenta il sangue, si è il replicato spartimento de' rami. Quella quasi otturazione ritarda il movimento progressivo, ed il converte in pressione laterale. Le anastomosi delle arterie non possono non annoverarsi fra le cagioni che rallentano il sangue. Vuolsi pure ragguardare alla viscidità del sangue. Haller osservò, che nell'animale languente i globetti si confondono insieme, perdono la figura sferica, e ricuperano la figura primiera, dappoichè si è restituito il movimento (19). Hamberger fa riflettere, che nelle injezioni l'acqua passa più facilmente, che la cera, il sevo, od altro liquore che sia viscido: Aggiunge, che i globetti del sangue e la gelatina linfatica (20) sono attratti alle pareti de' loro canali. Haller vide sovente, che i globetti rossi erano rattenuti alle pareti esterne delle arterie, contro il proprio peso (21): e tagliata un'arteria nel mesenterio, tuttavia il sangue ne usciva. Egli, ne' suoi opuscoli patologici, riferisce casi di sangue aggrumato aderente per modo alla superficie interna delle maggiori arterie e della stessa aorta, che servivano di membrana, anzi finirono per convertirsi in un vero tessuto vascolare (22). Lo stesso vide nella linfa (23). La medesima adesione ha luogo ne' tubi capillari, anche inanimati (24). Osservò, che l'acqua può essere cacciata fuori per la forza dell'embolo da canaletti strettissimi, e questo non ha luogo ne' liquori colorati che sono di necessità più viscidi dell'acqua (25). Dunque rimane dimostrato, che il sangue si muove più lentamente per le arterie minime. Si cercò di determinare questo decremento di velocità. Swammerdam, De-Heide,

Mihles, Michelotti, Senac, Boerhaave, Stevenson, Keil, ed altri, consentendo su questo rallentamento, tentarono di determinarlo. Hales si valse di due metodi: nel primo facea paragone fra la velocità del sangue nella rana, e quella che si osserva nell'uomo. Stabilisce, che nella rana il sangue percorre due terzi di pollice in un minuto primo, e perciò si muove 646 volte meno, che quando esce dal cuore umano. Ma Leeuwenhoeck, prima di lui, avea dato un'altra cifra: disse cioè, che nell'anguilla il sangue percorre nella settantesima seconda parte d'un minuto primo, che corrisponde quasi ad un minuto secondo, la decima quarta parte del pollice. L'altro metodo è questo. Misurava il peso dell'acqua, che in dato tempo cola dal lume del tronco dell'arteria mesenterica; lo paragonò con quell'acqua cui rendono tutti gl'intestini recisi: in tal modo credeva di conoscere la quantità dell'acqua, che in dato tempo esce fuori da tutti i rami aperti dell'arteria mesenterica. Trovò, che la celerità nell'aorta sta alla celerità nell'arteria mesenterica :: 1 : 17 : 1. Robinson ebbe ben altro risultamento: secondo lui, la celerità nell'aorta sta alla celerità nei menomi vasi :: 1100 : 1. Whytt sostiene, che l'efficacia del globetto sanguigno spinto dal cuore non sorpassa il doppio del peso del globetto: avuto riguardo allo stropicciamento, reputa probabile, che la forza ricevuta dal cuore del globetto rosso è minore nell'arteria capillare, che il peso del globetto. Sauvages aperse il tronco della carotide: nel medesimo tempo colavano nove parti da detto tronco, e solo sette parti de' rami maggiori della medesima:

fatte le sue osservazioni nell'arteria mesenterica, trovò, che lo scolo del tronco è allo scolo de' rami :: 20 : 1. In altri sperimenti ebbe, che per le arterie menome passa un terzo di meno di sangue, che per l'aorta. Malpighi afferma, d'aver sovente veduto nei tronchi delle arterie muoversi più velocemente, che ne' rami; ma ad un tempo confessa, che in altri sperimenti non ebbe quest'acceleramento. Leeuwenhoeck dice in più luoghi, d'aver veduto il sangue muoversi con somma celerità nelle arterie e nelle vene. Haller, mal soddisfatto delle altrui dottrine, ebbe ricorso a proprie osservazioni. Incomincia ad avvertire, che non si possono tentare sperimenti negli animali da sangue caldo; e che in quelli da sangue freddo vuolsi aver presente, che il sangue si muove assai più lentamente. E poichè le lenti accrescono l'apparente velocità del sangue, egli fece paragone tra la velocità del sangue per li menomi vasi, e quella che ha pe' vasi maggiori: facendo prima le sue osservazioni colla lente, potea poi riconoscere la velocità vera pe' vasi minimi, avuto riguardo a quanto avea veduto colla lente. Vide, che non rade volte la velocità del sangue è minore ne' vasi minori, che nelle maggiori arterie: che nelle reticelle di vene capaci d'un sol globetto il moto cessava molto prima, che nelle maggiori: che nelle vene minori sovente il sangue si muove con egual velocità, che ne' tronchi maggiori: che nelle vene sovente il sangue si muove con egual velocità, che nelle arterie. Ma altre volte ebbe altri risultamenti: cioè, ora il sangue era egualmente celere ne' due generi di vasi, altre volte si muovea più celeremente, o più lentamente nelle

vene minime (26). Egli paragonò quanto avea veduto nell'uomo, e quanto in animali minori. Tagliò arterie in cani ed in altri animali: da' piccioli vasellini il sangue uscì con più forza a maggiore altezza, con più lungo getto, che vorrebbe la ricevuta teoria. Intanto si ammisero alcune cagioni, le quali, se non tolgono, diminuiscono almeno il rallentamento. Primieramente, i primi rami, che procedono dall'arco dell'aorta, sono maggiori dell'aorta: e questo dee diminuire il rallentamento. Musschenbroeck notò, che la superficie de' vasi sanguigni è pulitissima: la qual condizione dee diminuire il fregamento. Haller nota, che tale è l'ampiezza de' vasi anche menomi, che il globetto sanguigno può passar facilmente senza fregazione (27). Jurine pretese, che l'impulso del sangue ne' vasi più remoti del cuore punto non diminuisce. Così la ragionava. Il sangue contenuto nelle arterie è una colonna, o cilindro, la cui base è nel cuore, la lunghezza è dal cuore alle vene: questa colonna riceve dal cuore una data velocità: l'impeto è tanto maggiore, quanto maggiore è la massa per cui si moltiplica la velocità (28). Si è tenuto conto del peso del sangue, considerato come un liquido contenuto in tubi comunicanti (29). Haller con replicati sperimenti dimostrò, che il peso del sangue ha poca o niuna influenza nel sangue arterioso dell'animale vegeto. Forse che i nervi hanno qualche parte nel promuovere la circolazione del sangue (30)? Pajono provarlo alcuni fenomeni: lo sdegno rende il polso frequente (31): il dolore e l'infiammazione il rendono duro e celere (32): Van-Helmont scrisse, che il polso viene accelerato dalla spina (33):

Sauvages dice, che all' infiammazione tien dietro una più veloce circolazione del sangue (34): De-Gorter propose, che per l'applicazione di uno stimolo si destano nelle arterie di peculiari movimenti (35): Malouin crede, che i nervi delle glandule impediscano il corso de' liquidi, sebbene continui la spinta del cuore (36). Si è pure cercato il modo con cui i nervi accelerino o rallentino il sangue per le arterie. Senac è d'opinione, che il fluido nerveo contragga le arterie (37): tale è questo ristringimento ne' vasi minimi, che nel freddo isterico non ci passa più il sangue per al cuore, ma, al contrario, rigurgita per dette arterie (38). Le affezioni dell'animo egli pensa, che stringano parimente il cuore (39). Quesnai deduce dallo spasmo le ostruzioni venose, le quali sono peggiori delle ostruzioni arteriose (40). Matani negli spasmi isterici notò le arterie carotidi e le vene giugulari tumidissime, e tutto il corpo cosperso di macchie. Malpighi osservò il moto del sangue interrotto in un animale vivo, e, per lo eccitarsi convulsioni, rintegrato (41): un simile fenomeno notò pure Haller. Chiarissimi Fisiologi tolsero a spiegare il modo con cui i nervi governano il corso del sangue. Haller considerò, come i nervi lunghesso le arterie facciano come tanti lacci (42): e sospettò, che questi lacci nervosi potessero operare o gagliardamente, o blandamente, o con una continuata pressione, o con alterno stringimento. Posta un'alterna, ma ordinata contrazione del nervo, egli crede, dover necessariamente aggiungersi un'altra forza che promuova la circolazione del sangue. Se, rilassato il nervo, cessi di strin-

gere l'arteria, manca quest'altra cagione motrice del sangue. Infine, quando l'arteria, posta in mezzo del nervo, viene compressa dalla continua constrizione di esso, l'Autore pensa, che il sangue debba rigurgitare, e più non portarsi al membro la cui arteria è ristretta. Ma nella supposizione, che siavi un avvicendare di stringimenti e di rilassamenti, credette d'intendere, come il sangue debba accelerarsi nel suo corso; ma non tardò a ricredersi. Egli vide, che i nervi non hanno punto d'irritabilità. Quanto all'acceleramento del sangue per li patemi d'animo, egli crede, che questo dipenda dal sussulto de' muscoli, e per nulla da' nervi (43). Irritava la midolla spinale: il movimento del cuore non era punto mutato. Riflette, che il sangue si muove nella placenta, dove non c'è sospetto d'influenza nervosa (44). Tiene sentenza, che i nervi, i quali vanno alle arterie, conferiscano alla loro contrattilità: e veramente la natura irritabile del cuore cresce per l'azione nervosa, siccome si vede nella palpitazione che procede dall'ira, dalla gioja, dal desiderio, dall'aspettazione (45). Ma vi sono altre più vere cagioni, che debbono diminuire il rallentamento del sangue. Merita particolare attenzione la contrazione delle arterie (46). Sebbene le fibre delle arterie sieno poche e sottili, cosicchè parrebbe, che ne dovesse risultare una blanda contrazione: sebbene, insinuando un dito nell'arteria, si provi una leggierissima contrazione: tuttavia l'immensa lunghezza delle arterie dee produrre un grande effetto sulla massa del sangue (47). Tutte le arterie, che hanno un diametro maggiore della sesta

parte di linea, si possono riguardare come un tubo muscolare continuo col cuore (48). Haller, in tutti i suoi esperimenti fatti nelle rane, vide, che i globetti rossi ubbidiscono al moto legittimo, che è verso i vasi minori. Tutta l'altra lunghezza delle arterie non respinge indietro il sangue; perciocchè si trova nello stato di contrazione, ed è seguita da una nuova onda di sangue; ma la celerità diminuisce, sicchè nelle vene è quasi affatto nulla. L'arteria si dilata; perchè la prima onda è più lenta, e la susseguente è più celere: havvi dunque un urto reciproco, per cui l'arteria venga distesa (49). La misura della contrazione arteriosa è la stessa della dilatazione, cui è perfettamente eguale (50): dunque è minore della forza del cuore, ed è eguale a tutta la velocità avuta dal cuore diminuita di tutto il moto progressivo. Per la qual cosa, mentre l'arteria aorta si contrae, il sangue continua ad uscire dalla ferita; ma con impeto diminuito, e dà un getto tanto meno alto, quanto la forza prodotta dalle arterie è minore di quella forza che nasce dal cuore. Hales notò, che il sangue si eleva due o tre pollici di più sotto la contrazione del cuore; cosicchè il getto prodotto dal cuore contratto supera or la decima sesta parte, ed or la decima ottava quel getto che ha luogo nella sistole dell'arteria: quando poi il moto del sangue è moderato, si contiene il getto tra la ventesima terza parte e l'ottantesima: Sauvages ritenne l'ottantesima terza parte. Non si è sinquì potuto determinare, quanto si abbassi l'arteria: si sa solo, che ciaschedun'arteria ha il suo grado di contrazione. Non pochi avvisano, che la

contrazione delle arterie proceda unicamente dall'elasticità (51): adducono esperimenti, da' quali risulta, che anche dopo la morte le arterie si contraggono, e le ferite fanno piegature, e chiudono l'apertura (52). Quesnai osserva, che dallo spasimo delle arterie il polso si fa più duro. Boerhaave insegnò, che la febbre procede dall'irritazione accresciuta, epperciò dall'azione accelerata delle arterie (53). Conviene qui far parola d'una specie occulta di contrazione, la quale vien detta di derivazione. Essa, tanto nell'animale vivente, quanto nel recentemente spento, governa il movimento del sangue. Haller tagliava un'arteria, tagliava una vena: il sangue spicciava colla massima velocità da' vicini tronchi e rami, secondo la direzione della circolazione, ed in direzione contraria. Strappava il cuore; allacciava i tronconi dell'aorta: il sangue acquistava una nuova velocità. Questa velocità non potea derivarsi dal cuore, non dal peso. Quindi inferiva, doversi ammettere una contrazione occulta ed insensibile de' menomi vasi. Questa contrazione non dipende dalla vita, perciocchè dura dopo la morte. Non è d'indole muscolare: ma deesi piuttosto riferire all'elasticità nativa della fibra cellulosa (54). Di qui ne viene, che per la diminuita resistenza di qualche arteria, senza che siasi fatta veruna ferita, là si accumuli il sangue. Una delle cagioni che promuovono il corso del sangue è il movimento de' muscoli. Talvolta il sangue si muove più lentamente: il che ad un tempo è misura ed effetto della debolezza. Nell'animale sano l'impeto del sangue scorrente per le arterie è veloce, e tuttavia

equabile, somigliante ad un tranquillo ruscelletto: ma nell'animale languente la corrente è ineguale. Altre volte il sangue retrocede verso il cuore (55). La cagione del qual fenomeno suol essere la derivazione, per la quale il sangue arterioso si porta in dietro alla ferita (56). Altre cagioni sono il coagulo del sangue e la debolezza del cuore (57). La retrocessione del sangue suol essere seguita dalla morte. Se no, ne segue un'oscillazione (58). Quest'oscillazione può durare molte ore: ma spesso dopo l'oscillazione succede la quiete. Nell'uomo sovente per un giorno o due avanti la morte non c'è più polso. Talvolta il sangue stagna ne' tronchi, e si muove ne' rami (59). Haller osserva, che il taglio delle arterie e delle vene produce quasi costantemente quest'effetto. L'inanizione delle arterie per lo più incomincia per languore, si accresce nella quiete: vanno a poco a poco diminuendo i globetti cruorosi: negli animali da sangue freddo per lo più le arterie si vuotano in due giorni. Nel cadavere di Guglielmo III non si trovò sangue fuori del polmone. Se dopo la quiete si ristabilisca il moto del sangue, incomincia per un picciol filo, e poi a poco a poco va crescendo. Abbiamo detto, che può rimanere qualche movimento del sangue dopo la morte (60). Le cagioni son queste. Prima viene la derivazione: poi la forza del peso. Pasta, dando una varia posizione a' corpi di cani, vide, che il sangue si porta sempre alle parti inferiori. Si osserva lo stesso ne' cadaveri umani. Quasi lo stesso effetto produce il freddo. Cioè per esso il sangue è cacciato dalle parti esterne alle in-

terne (61). Una gran forza esercita l'attrazione del sangue alle tuniche (62). Vien dietro lo sviluppo di aria per la putrefazione. Quest'aria dilatata dal calore può rompere i vasi (63). Haller notò questo effetto in cadaveri di puerpere, apoplettici, travagliati dalla miliare. Pujati vide uscir molto sangue dalla bocca e dalle narici d'un uomo morto d'una febbre epidemica (64). Di qui le favole de' vampiri: col qual nome s'intendevano i cadaveri, che si trovavano dopo le epidemie, colla bocca piena di sangue. Galateo ne raccolse esempli.

Osservazioni.

1. Il sangue non si muove solamente per l'impulso che riceve dal cuore: le arterie hanno pur desse una grande azione. Perciò tutto quello che dice Haller relativamente al movimento del sangue, cade diggià per questo, senza aver mestieri di altri argomenti. Tuttavia non ommetteremo di esaminare ciascuna sua proposizione.

2. Si è detto, ma non si è pruovato, che il tempo della diastole sorpassa quello della sistole. Questo in verità non si può determinare, stante la rapidità con cui esse succedonsi tra loro.

3. Se le arterie fossero tubi inerti, non vi ha dubbio, che il movimento sarebbe più celere nell'asse: ma, poichè le arterie in tutta la loro lunghezza imprimono un impulso al sangue, non può più aver luogo quel principio.

4. Il sangue non si porge più rosso, o più ricco di globetti cruorosi, nell'asse che a' lati.

5. Ammettendo, che il cuore sia l'unico organo attivo nella circolazione del sangue, ne verrebbe di necessità, che il sangue si debba rallentare. Ma vedremo, che le arterie sono pur desse attive. Dunque cadrà a terra la teoria del rallentamento.

6. La pressione dell'aria atmosferica sul corpo umano è equabile; e non oppone verun ostacolo alla circolazione del sangue. Se venga scemata la pressione atmosferica, ne seguono perturbazioni; perchè il sangue e gli altri umori tendono ad espandersi. Le mutazioni della pressione dell'aria apportano sconcerti, non già direttamente nel sistema sanguigno, ma anzi nell'apparato respiratorio.

7. La natura prevenne la compressione de' vasi sanguigni per le parti adiacenti. Quelli sono in qualche distanza dalle altre parti, e vi sono guaine forti e resistenti, che ne impediscono la compressione.

8. Le arterie, lungi dall'opporre una resistenza al corso del sangue, il mantengono, con comunicare un impulso all'umore, mediante la loro sistole. Nè solamente la sistole spinge il sangue: anche la diastole l'attrae. Dunque vi sono due atti che tendono ad un medesimo fine: la sistole spinge: la diastole attrae o sugge. Le tuniche delle arterie sieno pur resistenti: ma non mancano della debita attitudine a contrarsi e a dilatarsi.

9. I pediluvii (intendansi tiepidi) scemano l'eccitamento: ma non aumentano l'energia del cuore, rilassando ad un tempo i vasi cutanei. Tolgono l'eccesso di eccitamento in tutto il corpo, e specialmente nel sistema sanguifero.

10. Poichè le arterie sono attive, le loro flessioni non oppongono un ostacolo al corso del sangue: in fatti ciascun tratto del sistema sanguigno imprime la sua spinta al sangue che contiene.

11. Qual fregamento può mai supporsi tra il sangue e i vasi? Tanto più che la superficie intima è levigatissima.

12. Non si può far confronto fra le macchine, e il corpo umano. In quelle non vi sono forze che riparino le forze, nell'atto, che si elidono e si consumano: esse non possono conservare perenni e ricuperare di continuo le loro necessarie condizioni. Al contrario il corpo vivente risarcisce di continuo le sue condizioni: od almeno non si ha un consumo sensibile in breve tempo. Dico questo: perchè in processo di tempo anch'esso si logora, e diventa inabile a' suoi uffizi.

13. Sauvages finse quanto disse sul contenersi un solo globetto cruoroso ne' vasi minimi. Nè Leeuwenhoeck dimostrò, quanti ne possano contenere. Si sa solo di certo, che i vasi menomi non ne contengono tanti, e sì vicini da riflettere il raggio rosso. In fatti nello stato naturale sono incospicui.

14. Se il sangue al di là del sacco aneurismatico si muove con quella velocità che aveva prima di entrare nel sacco, se ne sarebbe dovuto inferire, che il sangue non si muove pel solo impulso che riceve dal cuore.

15. I vasi sanguigni fra le due prossime anastomosi sono cilindrici: del resto si ripete, che ciascun tratto del sistema sanguigno spinge il sangue

cui contiene. Quindi, anche quando si ammettesse una figura conica, non si avrebbe perciò rallentamento.

16. La tardità o celerità del polso nella varia specie di animali non dipende dal vario diametro de' vasi, ma bensì dal vario grado di mobilità.

17. Qual confronto si potrà mai fare tra il corso del sangue nel vivente, e il progresso degli umori schizzati ne' corpi morti? Se poi ci si opponesse, che si hanno simili effetti nelle injezioni fatte ne' viventi, risponderemmo, che negli sperimenti si sconcertano le funzioni. Si mettono in uso stimoli non naturali: quindi i movimenti de' vasi sono abnormi.

18. Quello che dice Martine del doversi maggiormente rallentare il sangue ne' rami vicini al cuore, che ne' remoti, vuol essere interpretato: cioè si fa astrazione dell'impulso del cuore, e si considera solamente l'influenza della differenza dell'angolo che presentano i rami. E qui si noti, che, se Martine ammetteva il rallentamento del sangue, negava l'azione alle arterie. Ora se noi ammettiamo, come è debito, l'azione alle arterie, cade tutto quello che tanto Martine, quanto gli altri Fisiologi, stabilivano del rallentarsi più o meno, secondo che l'angolo è ottuso, od acuto.

19. È generalmente ammesso da' Fisiologi, che la figura de' globetti è costantemente sferica. Del rimanente, qualora si ammettesse discioglimento e mutamento di figura, non si potrebbe credere, che, rintegrandosi le forze, si rintegrasse tosto la forma sferica.

20. Per gelatina linfatica e' pare che qui Haller intenda quell' umore che è contenuto nelle estremità capillari de' vasi sanguigni, le quali non appariscono più rosse. Ogniqualvolta parla dell'umore contenuto ne' vasi linfatici, dice linfa. Forse disse gelatina linfatica; perchè la reputa destinata alla nutrizione, ed è senza colore, come la linfa.

21. Se i globetti cruorosi, quando il sangue è tratto fuori da' suoi vasi, rimangono aderenti all' esterna superficie, questo dipende da un certo grado di viscidità di detti globetti. Ma si avverte, che in questo caso i due globetti non sono più nel medesimo stato; che non sono più nè a contatto con una superficie levigatissima, nè spinti dal movimento de' vasi.

22. Nell'interno de' vasi si può aggrumar sangue, quando questo cessa di muoversi, come ne' sacchi aneurismatici, e nella sincope: ma questo sangue non si organizza. In altri casi si fanno vegetazioni morbose, che sono effetto d'infiammazione.

23. Ne' vasi linfatici possono pur farsi vegetazioni morbose: ma non sono punto linfa inspessita. Si può consentire l'inspessimento della linfa: ma non acquisterà l'organismo.

24. Il fenomeno de' tubi capillari inanimati non si può applicare a spiegare il corso del sangue ne' vasi capillari, e della linfa pe' suoi canali. Ne' tubi capillari non ci è aderenza de' liquidi, seppur non sono viscidi; ma semplicemente attrazione.

25. L'attrazione, che i tubi capillari esercitano su' liquidi, dipende in parte dalla strettezza, e dalla na-

tura de' primi, e dalla natura de' secondi: ma l'effetto procede sempre dal grado di attrazione, e non dall'essere colorati o no, viscidi o tenui.

26. La varia celerità, con cui si muove talvolta il sangue ne' vari tratti del sistema irrigatorio, dipende dal vario grado di energia. Per esempio, nelle parti infiammate il movimento del sangue è più celere. Negli sperimenti si inducono diversi gradi di energia ne' vari tratti; ma le parti irritate spingono più fortemente il sangue. Tutto questo dimostra, che il cuore non è l'unico organo impellente del sangue; ma che i vasi hanno la parte loro in tutta la loro lunghezza.

27. Haller trova molte cagioni che rallentano il sangue, e molte cagioni che prevengono il rallentamento. Era pur più semplice di dire, che non ci è rallentamento. In fatti, se vi sono condizioni che impediscono l'esercizio delle cagioni ritardatrici, non si ha più l'effetto di queste ultime.

28. Jurine non ammetteva rallentamento: e tuttavia volea riconoscere il cuore come l'unico organo impellente: perciò ebbe ricorso alla supposizione, che il sangue contenuto in tutta la lunghezza delle arterie sia un corpo incompressibile e continuo. Ma l'accelerarsi del sangue nelle parti stimolate, dovea far riflettere, che le arterie spingono pur esse il sangue.

29. Il sangue nelle arterie e nelle vene non si presenta come i liquidi contenuti in tubi comunicanti. Specialmente apparisce assurdo questo paragone, se si considerano i tratti del sistema sangui-

gno che trovansi sopra il cuore, cosicchè il sangue debba salire contro la propria gravità.

30. I nervi sono un elemento organico delle arterie: la struttura muscolare è in gran parte nervosa: dunque non vi ha dubbio, che l'azione delle arterie dipende in parte da' nervi.

31. I Fisiologi per astrazione della mente fanno due vite: animale, ed organica. Ma non ci è una divisione assoluta e costante: la perturbazione dell'una si comunica all'altra. Lo sdegno perturba primariamente il comune sensorio: secondariamente la vita organica, e specialmente il sistema sanguifero.

32. Nell'infiammazione non conviene considerare il dolore come cagione degli altri sintomi: ma esso è pure un sintoma. L'infiammazione, nel più de' casi, produce durezza di polso. Il dolore senza infiammazione suole anzi abbattere il polso. L'infiammazione apporta frequenza, e non celerità del polso. Sono due condizioni affatto distinte. La frequenza è relativa al numero de' battimenti in un dato tempo, e la celerità al modo della pulsazione. Tuttavia sovente si trova presso gli Scrittori questa confusione.

33. Van-Helmont per spina intendeva qualunque cagione irritante. Il termine di spina di Van-Helmont è tuttora in uso. E poichè Ettmuller si valse del medesimo esempio, dicesi pure spina Ettmulleriana.

34. Molti Patologi fanno divario tra frequenza e celerità del polso: ma poi tengono per sinonimi frequenza e velocità. Questa veramente è troppa licenza; perocchè celerità e velocità sono tutt'uno.

35. Quando si applica uno stimolo ad un tratto

delle arterie, ivi si fa più attiva la circolazione. Il che pruova, che le arterie sono attive, e non inerti.

36. I nervi non possono in veruna maniera impedire il corso degli umori.

37. Il fluido nerveo (ammettendolo) non contrae per sè le arterie: ma scorrendo per li nervi, che entrano nella struttura delle arterie, è una condizione della contrattilità, epperciò del contrarsi e dilatarsi.

38. Negl'insulti isterici i vasi capillari si ristringono: ma questo dipende dallo sconcerto del sistema nervoso. Il freddo non è reale, ma solo al senso: per altra parte sarebbe anch'esso un effetto della perturbazione nervosa.

39. Certe affezioni dell'animo apportano tale sconcerto nel cuore, che sembri come ristretto. Vuolsi credere, che i movimenti sono difficili e molesti. Altre al contrario rendono più gagliardi i movimenti del cuore.

40. Le ostruzioni permanenti non procedono da spasmo il quale non può mai lungamente durare: esse dipendono da flogosi lente, o da cagioni che impediscono il libero corso del sangue. Le ostruzioni sogliono occupare ad un tempo ed arterie e vene. Quando poi i due generi de' vasi sono separatamente travagliati, le vene sono più difficili a guarire, perchè sono meno attive, che le arterie.

41. Negli sconcerti nervosi si osserva talvolta una successione di sincopi e di convulsioni. Non sono già le convulsioni la cagione per cui rintegrisi il movimento del cuore: ma il venir delle convulsioni è

un effetto del cessar della sincope. Sono due fenomeni morbosi che succedonsi.

42. I nervi sono molli: qualunque configurazione presentino, non possono mai contrarsi, da far l'ufficio di lacci o sfinteri.

43. I patemi d'animo operano sul sistema nervoso della vita animale. Il sussulto de' muscoli è un effetto del tumulto nervoso.

44. A torto Haller nega l'influenza de' nervi sulla placenta: in essa vi sono arterie, e non ci è arteria senza nervo.

45. Haller confessò, che i nervi, i quali vanno alle arterie, conferiscono alla loro contrattilità. Dunque avrebbe pur dovuto confessare, che le arterie sono attive, e che i nervi sono un elemento organico della struttura contrattile.

46. Egli ammette pure una qualche contrazione nelle arterie: e perchè poi riconoscere tutto il corso del sangue dal cuore?

47. È ben vero, che egli attribuisce alle arterie una contrattilità debole, la quale egli distingue dall'irritabilità muscolare: ma, anche ammettendo differenza di grado, non ne verrebbe, che non sia una vera contrattilità vitale.

48. Il nostro Autore riguarda le arterie maggiori della sesta parte di linea come muscoli continui col cuore. Non aveva egli una gran verità fra le mani? I muscoli sono gagliardamente contrattili: dunque le arterie sono fortemente contrattili, sono attive: sono come appendici de' ventricoli.

49. Non è vero, che la velocità del sangue dimi-

nuisca, a misura che si allontana dal cuore. La pulsazione si sente nel medesimo punto in tutta la lunghezza delle arterie: intendasi nello stato di sanità.

50. Haller, come abbiamo veduto, pretende, che la diastole del cuore impieghi un tempo doppio della sistole. Nelle arterie vuole che sieno pari. Noi rifletteremo, che sono pari, tanto nel cuore, quanto nelle arterie. Le arterie sono tubi continui co' ventricoli: se non che non si contraggono, mentre si contraggono i ventricoli, ma si avvicendano. Si potrebbe dire, che le arterie sono canali muscolari contigui col cuore, ma non contigui in quel senso che facciano con essi un corpo solo. Se facessero un solo corpo, si contrarrebbero nel medesimo tempo.

51. La contrazione delle arterie non si può derivare dall'elasticità: ma è simile a quella del cuore e procede dalla medesima forza.

52. Nel cadavere le arterie si contraggono, ma lentamente, nè più si dilatano. Or quel tardo ristringimento non ha che fare colla contrazione che ha luogo nel vivente, e si avvicenda colla diastole.

53. Boerhaave, derivando la febbre dall'irritazione accresciuta, per irritazione intende l'atto dell'irritabilità.

54. Haller riconobbe la contrattilità di tessuto, la quale fu poi dilucidata da Bichat. Ma intanto non se ne dee a quest'ultimo l'invenzione.

55. Il sangue può rimanere stazionario; può retrocedere per brevissimo tratto; ma non può mai portarsi presso al cuore.

56. La derivazione non può aver luogo ad un notevole tratto. Quando un'arteria è aperta, il sangue si conduce alla ferita: ma quello che è al di là della medesima, non può retrocedere di molto: solamente un picciol tratto può portarvisi.

57. Il coagulo del sangue può esser d'ostacolo al corso del sangue: ma non sarà per questo una possente cagione di retrocessione. Il cuor debole spingerà debolmente il sangue, potrà permettere una retrocessione, ma solo a brevissimo tratto.

58. Il sangue può muoversi lentamente, può cessar di muoversi, può retrocedere d'alcun poco: ma non si può concepire un'oscillazione del sangue ne' proprii vasi.

59. Se il sangue talvolta stagna ne' tronchi e si muove ne' rami, egli è evidente, che le arterie sono attive, e che il cuore non è l'unico organo impellente del sangue.

60. Quando la morte è in tutto il corpo, non può più rimanervi la circolazione del sangue. Ma sovente si è distrutta quell'armonia che è necessaria alla vita totale, e vi restano tuttora vite parziali.

61. Sotto l'influenza d'un gran freddo, le forze del cuore e delle arterie sono affievolite; non possono spingere gagliardamente il sangue; ma non è già il freddo che faccia retrocedere il sangue in un modo manifesto.

62. Il sangue non è sensibilmente attratto alle tuniche. Tutto al più questo si potrebbe solo aggiudicare a' vasi capillari.

63. L'aria svolta dalla putrefazione può rompere i

vasi, sebbene non sia dilatata dal calore. Aggiungasi, che i tessuti sono facilmente scomposti.

64. Febbre epidemica nulla significa. Di qual febbre si parla? L'essere epidemica una malattia non si riferisce all' indole, ma solamente al numero di coloro che ne sono assaliti.

—

SEZIONE SECONDA

Pressione laterale. Polso.

Se il sangue dal cuore si diffondesse nelle arterie vuote, nè sfuggisse più celeremente pel fine esteriore, che pel fine più vicino al cuore, le arterie non verrebbero dal medesimo sangue dilatate (1): nè vi sarebbe luogo ad altra pressione laterale, che quella che è comune a tutti i liquori che scorrono per qualunque canale. Ma altra è la pressione nelle arterie del corpo animale. Esse sono perennemente piene del loro umore vitale (2). In fatti, se si fori un'arteria, verserà egualmente sangue, o contratta, o dilatata (3): sebbene nella sistole delle arterie il getto è minore (4). Haller fece sperimenti nelle arterie coronarie, nelle intercostali, nelle crurali, nelle carotidi, nella stessa aorta. Ebbe tanto più manifesti risultamenti negli animali da sangue freddo, nei quali si può facilmente vedere il corso del sangue attraverso alle tuniche. Frattanto non si dissimula alcune obbiezioni. Nelle rane mal pasciute per alcuni giorni, le arterie trovansi vuote, o quasi vuote. Lo stesso fenomeno ha luogo dopo replicate cacciate di sangue, o dopo copiose emorragie (5). In un' arteria mezza piena, può esservi uno spazio vacuo, può esservi aria, può esservi un liquore pellucido (6): al che si risponde: Non può esservi vacuo, perchè il sangue si porta subitamente dove non trova resistenza. Se vi fosse aria, presenterebbe bolle; il che non è (7): rimane dunque, che si ammetta un liquore

pellucido. Trovarsi quest' umore, vi sono argomenti che il provano. Se nulla vi fosse nelle arterie, come osserva Boerhaave, scemerebbe il diametro. Se ne' cadaveri dopo replicate cacciate di sangue trovaronsi le arterie e le vene vuote, e pochissimo sangue nella destra auricola, se trovasi poco sangue o nulla nelle arterie dopo morte, convien dire, che nel cadavere le arterie si rilassano, e presentano una specie di vacuo (8), il quale non può supporsi nel vivente, in cui le arterie si conservano ferme e robuste. Se l'arteria aorta è piena, ed un nuovo sangue è spinto nella medesima, ragion vuole, che il sangue, che si trova nell'arteria, sia spinto. È ben vero, che il sangue, che trovasi nell'aorta, non è in quiete. Se si muovesse più velocemente, che l'onda susseguente, vi rimarrebbe tra le due onde un vacuo, nè potrebbe esservi impulso: ma la prima onda si muove colla stessa velocità, che la sussecutiva. Dunque l'onda ultimamente spinta dal cuore, avendo maggiore velocità, ne segue, che debba esservi spinta. Questa impulsione si può facilmente vedere, quando la forza del cuore è languida. La differenza è ora di 3 : 2, ed ora di 19 ; 20. Se non si ammetta questa impulsione, Haller non vede più, come spiegare la circolazione. Egli dice, che, strappato il cuore, il sangue subito si soffer-ma (9). Fanton avea pur dedotto la stessa conseguenza. Sauvages stabilisce, che la velocità del motore, che è il cuore, sta alla velocità del fluido, che de' esser mosso : : 4 : 3; e la velocità del sangue, mentre esce dallo stesso talamo, alla velocità superstite oltre le valvule : : 3 : 1; in fine, che la velocità del sangue

espellito dalla sistole del cuore è alla velocità del sangue nel fine della sistole delle arterie : : 3 : 2. Keil volle, che la velocità del sangue nella prima onda sia a quella, che ha, mentre ritorna per le vene : : 15 : 6. Haller ebbe qualche diversità. E' dice, che la velocità della prima onda a quella della seconda si può calcolare : : 3 : 2 (10). L'arteria si sporge in lunghezza. La cagione di questo fenomeno è chiara. Scemando il diametro dell'arteria, de' esservi un urto nelle pareti, in ragione della differenza tra il lume maggiore ed il lume minore. Ma Schreiber provò, che le arterie sono cilindriche. Haller perciò ha ricorso ad un'altra spiegazione: ed è la diminuzione nella celerità del sangue. Dove minore è la velocità, si può considerare come canale diminuito, od in parte chiuso (11). È ancora di maggior rilievo il seguente effetto del sangue nelle pareti delle arterie. Herman e Michelotti dimostrarono, che il globetto del sangue o colonna projetta obbliquamente per l'arteria preme le pareti di detta arteria. La dimostrazione è facile, quando il canale obbliquo si risolve in due linee rette, e l'altra è verticale ad amendue. Le arterie in niun animale sono diritte: anzi incominciano per un arco. Per questo gli aneurismi sono frequentissimi in quel primo tratto, ed in quella sua parte a cui porta l'asse del lume del cuore (12). Ma vi sono altre cagioni che determinano la pressione del sangue ne' lati delle arterie: l'urto di tutte le onde per l'onda prossima successiva: la minore celerità del sangue per le vene. Jones, e Sauvages hanno molto riguardo al rallentamento cui soggiace il

sangue nel passare in vasi minori (13). Si è cercato di misurare la pressione laterale del sangue. Si adoperarono varii argomenti. Secondochè s'avvisa Bernoulli, la pressione laterale è eguale alla velocità, con cui il sangue colerebbe dal lume libero del tubo diminuito della velocità attuale, con cui scorre per l'arteria. Egli è più difficile di determinare, quanta parte del movimento impresso dal cuore al sangue si consumi nel dilatare l'arteria, e quanta nello stesso tempo ne promuova il progresso per le vene. Questa porzione è maggiore di quella prima. L'arteria si dilata e si ristringe. Effetto del ristringimento si è il getto del sangue che esce dalla vena tagliata, mentre il cuore è inattivo (14). Il movimento progressivo si calcola dal getto del sangue che esce dall'arteria tagliata per intero, nel tempo della sistole del cuore. Ma questo getto, che deesi al cuore, sorpassa quello che dipende dalla forza contrattile dell'arteria, epperciò sorpassa eziandio la pressione laterale che è eguale a detta contrazione. Haller si vale pure di quest'altro argomento. La sistole del cuore dura di più, che la diastole (15): nella sistole rigettasi dalla contrazione delle pareti nel mezzo del tubo e nelle vene quella porzione di sangue la quale avea dilatate le arterie nel tempo della loro diastole (16). Se mandassero più sangue nelle vene, il lume si scemerebbe subitamente. Dunque quella quantità di sangue è misura della pressione laterale che dilatò l'arteria (17). Ora, se il tempo in cui il cuore è inattivo, e l'arteria si contrae, fosse doppio del tempo in cui il cuore si contrae, e l'arte-

ria è rilassata (18), e tuttavia nel doppio tempo della loro sistole le arterie non rigettassero più il sangue nelle vene che nel subduplo tempo della diastole, la forza del cuore, che si esercita contro le pareti delle arterie, sarebbe metà di quella che obbliga il sangue a passar nelle vene. Vari Fisiologi ebbero vario risultamento: ma questa differenza dipende dalla difficoltà, anzi impossibilità di determinare il tempo che dura la sistole del cuore. Schreiber riduce la porzione del sangue, che distende l'arteria, ai due terzi di tutto il sangue che è espellito dal cuore. Del resto, posta la stessa forza del cuore, la pressione laterale è tanto minore, quanto più celere è la circolazione del sangue; e tanto maggiore, quanto maggiori sono gl'impedimenti che incontra. Qualunque sia la misura della dilatazione dell'arteria, egli è certo, che, se non venisse subito rintegrata legittima dalla contrazione, si dilaterebbe sempre più, perchè ciascun polso aggiunge alcunchè al diametro. La pressione laterale del sangue produce un addensamento nelle membrane dell'arteria (19). Haller vide quest'effetto negli animali da sangue freddo, ne' quali non osservò mai dilatazione nelle arterie sotto l'impeto del cuore (20). Non muove dubbio, che lo stesso abbia luogo negli animali da sangue caldo. Vide nelle rane il lume delle arterie vuote non maggiore della spessezza delle membrane. Il vide minore, anche del doppio; e, nella maggior diastole, maggior del triplo. Keil ebbe qualche sentore di detto addensamento: ma il fece troppo scarso. Haller intanto avverte, che Keil fece le sue osservazioni nell'uomo, e che in

esso l'addensamento è minore. Boerhaave si avvisa che le arteriuzze poste tra le tuniche delle arterie, per quella condensazione venissero compresse (21). Dal che deduceva in gran parte la vecchiezza (22). Haller riflette, che la maggior parte de' vasi arteriosi serpeggianti per le tuniche arteriose sono sotto la tunica esterna cellulosa assai dilatabile, le quali perciò non si possono riguardare come soggette ad una sensibile compressione. Negli animali vivi non vide mai que' vasellini vuotarsi, e nè tampoco impallidire. Haller e Crell dimostrarono, che le ossificazioni procedono da un sugo effuso (23). Boerhaave e Schreiber credettero, che il sangue si muova a due diversi tempi ne' gran vasi, e ne' vasellini che si distribuiscono fra le loro tuniche. Ma al certo non sarebbe quella pressione dell'arteria dilatata, che comprimerebbe i vasellini, i quali si distribuiscono nell'esterna tela cellulosa. Sulla dilatazione delle arterie vi sono varie opinioni. Haller è persuaso, che negli animali da sangue caldo le arterie sotto la spinta del cuore si dilatino (24); ma altri giudicarono altrimenti. Altri opinano, che nel polso l'arteria si muova di sito, dicendo, che due once di sangue non basterebbero a battere sì forte nel dito (25). Primirose pensa, che si muti sempre un solo diametro: che, quando cresce l'uno, decresce l'altro: cosicchè non vi sarebbe mai una vera dilatazione (26). Haller attesta, che sovente negli animali sparati vivi non si osservò nè polso, nè dilatazione delle arterie. Ma in altri casi e coll'occhio si vide, e col dito si sentì una manifesta dilatazione. Santorio avea cre-

duto di poter dar la misura della dilatazione delle arterie, e promise un polsimetro, o, come egli lo appellò polsilogio. Questo consisteva in mettere attorno all'arteria, o cera, od argilla, per vedere la fossa che quella avrebbe fatta colla sua dilatazione. Hales scrisse, che due terze parti del sangue espulso dal cuore sono consumate nel dilatare l'arteria (27), ed il tempo della sistole è doppio di quello della diastole (28). Secondo Borelli, l'arteria dilatata è all'arteria contratta : : 63 : 60. Sauvages computò la distensione eguale ad una quarta parte di linea: Weitbrecht ad una linea. Haller non osa nulla stabilire: fa solo osservare, che l'arteria poplitea eleva assai sensibilmente l'altra coscia posta su di essa: e che, se si stia seduto nell'acqua, questa si alza durante il polso. Haller contro Weitbrecht fa riflettere, ch'egli era d'opinione, che il polso non procedesse dal cuore, perchè la nuova onda del sangue uscito dal cuore non parevagli sufficiente a dilatare talmente il sistema arterioso, che la dilatazione fosse sensibile all'occhio ed alla mano (29). Brun fu il primo a rispondere a Weitbrecht, dicendo, che l'arteria nella sua sistole è appiattita, e nella sua diastole si fa circolare (30). Nel che non differisce da Primirose; se non che non ha detto così apertamente, che si scema il diametro trasverso. Ma le arterie sono cilindriche o coniche nell'animale vivo, sinchè son piene tanto nella sistole, quanto nella diastole: nè havvi ragione, per cui la pressione laterale sia maggiore su un punto, che su gli altri. Haller riflette, che anche le arterie diritte hanno il polso, ed hanno una

pari diastole. Schreiber aggiunse, che lo spostamento può meglio effettuarsi nelle arterie minori. Haller oppone a Weitbrecht due argomenti. Supponiamo, che la quantità del sangue, che esce dal cuore, sia un' oncia. Quest'oncia in parte dilata il primo tratto dell'aorta, ed in parte spinge l'onda anteriore. Ciascun'onda anteriore, come meno celere, oppone un ostacolo alla sua posteriore: perciò ciascun tratto arterioso dee dilatarsi: ma poichè la celerità non è eguale in tutto il decorso delle arterie, dee seguirne, che il polso non avrà luogo in tutti i tratti nel medesimo tempo (31). In animali prossimi alla morte il polso si fa successivo quasi come il movimento peristaltico. Weitbrecht osservò pulsare in diverso tempo le carotidi e le arterie del carpo. Haller dice, che in certi casi ravvisò qualche sensibile differenza tra il cuore ed il carpo. Dalla diastole, dalla sistole, e dal tempo immaginario che si frammette a quelle ne risulta il polso (32). Vesalio e Cornelio ebbero continuazione del polso a malgrado della penna introdotta nell'arteria, secondo il metodo di Galeno (33). Vesalio insegnò già prima di Harvei, che il polso si effettua dal cuore (34). Colombo lasciò scritto, che il polso si congiunge colla sistole del cuore (35). Harvei pensa lo stesso. La sfigmica venne coltivata da Struth, Floyer, Marquet, Solano, De-Luques, Nihel (36). Marquet ridusse il polso alle note musicali (37). Generalmente il polso si esplora nell'arteria radiale, alla regione del carpo. I Cinesi tastano pure il polso al carpo: ma dividono quel tratto in tre parti, dalle quali desumono le varie significazioni.

Il polso sentesi pure in altre arterie; come nella temporale (38). Il polso per lo più è misura delle forze del cuore (39): le eccezioni sono rare. Stahl notò pel primo la differenza tra polso frequente e polso celere. In fatti possono esservi sessanta battiti in un minuto primo, e tuttavia la sistole esser più corta, che prima (40). Questa differenza è specialmente sensibile negli animali da sangue freddo, e nel pollo covaticcio. Hoffmann e Pitcarne affermano, che nell'uomo sano e nel più delle malattie è difficile di distinguere il polso frequente dal celere. Tuttavia, se il polso sia rarissimo, è più facile di fare quella distinzione, e fecela Stahl. Cagione del polso frequente si è la maggior forza dello stimolo: del celere, l'impazienza dello stimolo (41). L'uomo suole avere 60 pulsazioni. Tutte le cagioni, che accrescono la copia del sangue al cuore, apportano frequenza di polso (42). Qua spettano il movimento muscolare ed il calore dell'aria. Talvolta il sangue acquista un'indole più stimolante; per lo che il polso si faccia frequente (43). Le cagioni del polso raro e tardo sono affatto diverse: sono cioè un cuore meno irritabile, od una diminuzione di stimolo (44). Questo polso si trova ne' vecchi e ne' flemmatici. È pur raro il polso nell'uomo tranquillo. Il freddo toglie della frequenza del polso: è più raro in inverno. Bellini scrisse, rallentarsi il polso per l' ostruzione de' vasi (45). Si riguarda il polso raro come indizio di gran sanità (46). Haller soggiunge, che è indizio di certa remissione di febbre (47). Robinson e Dolthen l'osservarono celere e picciolo nel ribrezzo delle feb-

bri intermittenti. Floyer da 100 pulsazioni un passaggio a 120. Solano dall'intermittenza di polso presagiva la diarrea. Prima della morte, le forze del cuore non sono da tanto da spingere il sangue ai più remoti rami dell'aorta. Quindi quel pallore e quel freddo che annunziano la morte (48). Questo vide Haller negli animali: Rhod ne' paralitici: Marquet ne' deboli. Tuttavia non si vuol subito pronunciare certa morte, quando anche cessò affatto il polso (49). Boyer, Falconet, Fothergill, e Raulin richiamarono a vita manifesta tali che pareano cadaveri (50). Il polso è vario nelle varie età. Il primo che s'accingesse a diffinire il numero de' battiti in un dato tempo, è Kepler. Il Cardinale Cusani avea ben tentato di contare i battiti per mezzo della clepsidra: ma non potè mai ridurre a compimento la sua opera. Floyer descrisse la varietà de' polsi, secondo i vari temperamenti, e le varie malattie. Lui seguirono Schwenke, Robinson, Rye. Haller fece molte osservazioni in sè stesso ed in altri, mediante l'orologio da minuti secondi. Sauvages propose un pendolo isocrono col polso del carpo per polsilogio. Nel punto sagliente Floyer contò 134 battiti: ma Haller tiene per certo, che sia stato troppo scarso: Floyer in un uomo recentemente nato contò 134 battiti, e Robinson 150 all'ottavo giorno. Haller non potè mai contarne più di 140. Nel pollo appena uscito dall'uovo il polso scema d'assai. Floyer contò 60 battiti: così pure nell'uomo. Sauvages 120 in uno di tre mesi. Floyer 105, e 106 in un fanciullo di cinque a sei anni: Sauvages 90 a sette anni, 80 a quattordici:

Hamberger tra 90 e 100 ad undici anni, e durante la veglia. Floyer 92 in una donzella di quindici anni. In generale si può stabilire, che prima della pubertà il polso è più frequente. Haller negli adulti ne ammette da 60 ad 80. Quegli Autori, che ne contarono meno, fecero senza dubbio le loro osservazioni in persone flemmatiche. Schwenke ne contò da 55 a 60: Robinson 54: Rye 45. Marquet ne assegna 80 al bambino, e 60 all'adulto. Guidot n'ebbe 3300 in un'ora: Waleo 3200 parimenti in un' ora. Cokburne ne ammise nella febbre ora 37 in un minuto primo, or 40, or 50: ma non contò con accuratezza. Kepler calcolò i battiti a 70. Sauvages adottò quel numero per chi abbia trenta anni: e meno frequente quanto più si avanza in età. Floyer adotta quel numero per l'Inghilterra: Rye per li mesi d'estate. Leeuwenhoeck contò 72 pulsazioni: Rolfinch 74: Floyer da 74 a 90 sotto il sole estivo: Morgan da 70 a 80: Hales 75 in un giovane vegeto: Keil, Cheselden, Tabor 80: Hamberger 84: Plemp in sè stesso 86: Haller in sè stesso da 45 anni a 50 raramente meno di 78. Conviene pure riguardare al temperamento. In un vecchio, ma flemmatico, Rolfink numerò 50 battiti. Floyer nel più dei vecchi 55: Sauvages 60: Robinson a 62 anni non meno di 65, ed a 100 anni 30 e 40: Marquet in vecchi or 30, or 24; ma soggiunge che essi morirono scrofolosi. Haller in un suo amico di cinquanta anni trovò da 66 a 68 battiti. Sotto i 70 battiti ebbe Floyer. Negli atrabiliari egli ne contò da 55 a 60. Kepler ne dà 80 a' collerici: Floyer ad un dipresso: Rye da 80 a 90 ad un vecchio collerico.

Il polso è frequente negli animali carnivori. Hales ebbe 97 battiti nel cervo; nel montone non sopra 65. Il sesso femminino ha il polso più frequente. Kepler porta i battiti a 80. Senac assegna un polso raro a quelli che hanno alta statura: 90 a quelli di due piedi; 80 a quelli di quattro piedi; 70 a quelli di cinque piedi; 60 a quelli di sei piedi. Al mattino, dopochè si è svegliati, il polso è raro: sul che consentono Rye, Schwenke, Haller, Robinson, Senac. Durante la veglia il polso cresce. Alla sera si fa frequente. La maggior frequenza del polso, che si osserva nelle malattie, è conforme a quello che ha luogo nello stato di sanità. Cento battiti costituiscono una febbre moderata: 110 una più intensa: 120 una brevissima: 130 un'acutissima e piena di pericolo. Durante il sonno il polso si fa raro. Nelle malattie la frequenza del polso va associata ad un calore morboso. In un uomo sano Hamberger ebbe 10 battiti. Secondo le osservazioni di Floyer, Senac, Robinson, il cibo aumenta il numero de' battiti. Floyer ebbe aumento di 4 a 5 battiti ed anche di 13 in un minuto primo. Schwenke porta l'aumento da 8 a 14. Haller sopra sè stesso ebbe l'aumento di 10 a 12 battiti. Questa è quella febbre del pasto, di cui parla Van-Swieten. Se si beva liquori fermentati, si ha l'aumento di 16 a 20 battiti. Il digiuno rallenta il polso. Floyer ebbe 62 battiti. Subito avanti al pranzo, il polso è più tardo e più debole, ed un più facile sentire il freddo dopo la digestione. Quattr'ore circa dopo il pranzo, il polso ricupera la sua tardità. Vuolsi pure riguardare alla stagione ed al clima. In estate, ed intorno alle quat-

tr'ore, il polso è più frequente: si contano 120 battiti. Nelle contrade calde del Levante si sogliono avere 100 battiti. L'aria fredda scema il polso, anche di 10 pulsazioni in un minuto primo. In tutte le malattie febbrili il polso si accelera. Nella colica, anche senza febbre, si contarono 100 battiti. Nel travaglio del parto il polso si fa in un subito frequente e pieno. Nel catarro Floyer ebbe 100 pulsazioni: come pure nelle febbri intermittenti, nell'angina, e nella febbre etica, contò 120 battiti. Becket e Muralt un egual numero nella febbre. Floyer non ebbe mai più di 120 pulsazioni, seppur si faccia eccezione dei moribondi, ne' quali ne contò sino a 140. Haller ne ebbe 134 in un giovane travagliato da febbre terzana, ed in sè stesso in una febbre gravissima, non però oltre le dodici ore. Rimangono altre differenze del polso. Il polso si dice grande, quando si fa massimo il diametro dell'arteria. Struth propose di determinare la forza del polso dal peso che l'arteria può respingere: ma niuno ne fece lo sperimento. Il polso grande procede egualmente e da una grand'onda del sangue e da una minore: da una grande copia di sangue che venga spinta con gran forza nell'arteria non molto piena e dilatabile: da una piccola, quando l'arteria è molto piena. Altri ammettono il polso pieno: ma esso non differisce veramente dal polso grande. Il polso è grande nell'uomo atletico. Talvolta il polso grande è pur celere. Le cagioni contrarie fanno il polso piccolo, il quale viene detto da' recenti polso vuoto. Non havvi altra differenza tra il polso piccolo ed il debole, senonchè la picciolezza si riferisce alla

vacuità delle arterie, e la debolezza alle poche forze del cuore. Il polso è picciolo e celere nelle febbri perniciose, quando lo stimolo è grande, l'ostacolo è possente e l'organo è debole. Un'altra condizione del polso è la durezza. Duri sono i polsi ne' vecchi. Per lo più la durezza è congiunta colla grandezza. Altre varietà di polso sono il polso eguale, l'ineguale, l'intermittente. Il polso dicroto venne specialmente esaminato da Marquet. Prodotto da aneurisma il vide Lancisi. Solano riguardò il polso dicroto come indicio di prossima epistassi. Havvi un polso che si appella coturnizzante. In esso tre battiti si succedono in un intervallo. Solano presagisce sudore, se siavi mollezza: se durezza, itterizia. De-Bourdeu diede nuove classi de' polsi. Li divide in critici, e non critici. Il critico è molle ed espanso: il chiama dilatato. Il non critico è ristretto, frequente, duro, e il dice concentrato. Divide il polso critico in superiore, ed inferiore. Il superiore indica le malattie che hanno sede sopra il diaframma: l'inferiore quelle che risiedono sotto il diaframma. Il superiore si divide in capitale, pettorale, gutturale. Il capitale è dicroto, ha la diastole divisa in due. Il pettorale è molle, ondoso, eguale. Il gutturale è celere e duro. Il polso inferiore ha intervalli ineguali, e sovente è prossimo all'intermittenza: suole unirsi col sussulto. Duro e alcun poco ineguale indica vomito: più ineguale, spesso quasi intermittente, unito a sussulti, annunzia evacuazione per gl'intestini. Dicroto, duro, frequente, meno ineguale, presagisce le emorroidi (51).

Osservazioni.

1. Le arterie non sono dilatate dal sangue: ma si dilatano, perchè si sono contratte. Le arterie, come i muscoli, sono contrattili: la contrattilità ha per legge di avvicendare le contrazioni e le dilatazioni. Il primo atto è la contrazione: la dilatazione è il secondo atto, dipendente dal primo.

2. Qui per umore vitale non s'intende dotato di vita: ma solamente uno stimolo necessario alla vita. Non consta, che Haller attribuisse la vita agli umori.

3. Le arterie gettano sangue nell'atto della contrazione, e non in quello della dilatazione. Ma, poichè le contrazioni succedonsi in tempi assai vicini, non intermette sensibilmente lo scolo.

4. Nella sistole il salto de' esser maggiore; e veramente le pareti de' vasi comprimono il sangue. Sinchè non ci è soluzione di continuità, la diastole delle arterie sugge il sangue dal cuore: vale a dire, mentre i ventricoli spingono il sangue colla loro contrazione, le arterie il suggono colla loro dilatazione. Vi sono due atti cospiranti, sebbene in diversa maniera. Ma quando un'arteria è recisa, il succhiamento del sangue dal cuore non produce l'uscita del sangue da' vasi arteriosi: ma il sangue raccolto in questi vasi nell'atto della loro contrazione de' essere spinto fuori con gran forza. Io mi fo a credere, che quell'idea sia stata desunta dalla preconcetta opinione, che il cuore sia l'unico organo attivo nella circolazione: ma, poichè mentre le arterie sono nell'atto della sistole, i ventricoli sono in quello della dia-

stole, parea giusto di argomentare, che il salto o getto debba risultar minore. Del resto, non si vede, come Haller su questo punto non sia consenziente a sè stesso. Egli non nega alle vene una contrattilità oscura; dice che questa poca contrattilità esercitata in tutta la lunghezza delle arterie dee produrre un grand'effetto. E come dunque passo passo ritorna in sul dire, che le arterie sono inerti, e che non solamente nell'atto della sistole non aumentano il getto del sangue, anzi al contrario lo diminuiscono?

5. Le arterie non sono mai vuote nel vivente: solamente possono contenere più o meno di sangue.

6. Non ci è mai tanta diminuzione di sangue, che si riduca alla metà: anche in tal supposizione si scemerebbe il diametro de' vasi, e non vi sarebbe vacuo.

7. Potrebbe esservi aria, senza presentar bolle: vo' dire, che l'aria potrebbe trovarsi unita ad un liquido. L'acqua, ad esempio, assorbe dell'aria; nè questa presenta bolle.

8. Le arterie nel cadavere non sono affatto vuote. Haller dice, che rilassandosi presentano una specie di vacuo. Sul che si riflette, che le arterie sogliono anzi ristringersi, che rilassarsi, tanto più, quando non contengono più la medesima quantità di sangue.

9. Strappato il cuore, non si sofferma affatto il sangue: anzi si scorge, che continua a muoversi per le arterie. Questo si osserva specialmente negli animali da sangue freddo. Vi sono esempli di cuore ossificato con continuazione della circolazione del sangue. In tali casi il cuore è come se non esistesse.

10. Ammettendo una diversa celerità nell'onda del sangue, ne seguirebbero gravissimi sconcerti: vi sarebbe un perenne stato di violenza. Per altra parte il polso si sente nel medesimo tempo in tutta la lunghezza delle arterie. Il che non si può conciliare colla diversa celerità del sangue ne' varii tratti.

11. Haller parte dalla diversa celerità del sangue, a spiegare, come l'arterie si spingono in lunghezza. Qui vi sono due cose a notare. Primieramente, non si può partire da un principio non solamente non dimostrato vero, ma anzi dimostrato falso. Poi, le arterie non si allungano veramente; solo non si raccorciano. Le loro fibre muscolari non sono longitudinali, ma anellari: quindi, contraendosi, debbono restringere il diametro, e non diminuir di lunghezza. Al ristringimento succede la dilatazione: ma la lunghezza rimane pur sempre la stessa.

12. Nello stato naturale non ci è veruna spinta del sangue negli archi delle arterie. Se fosse così, gli aneurismi e le altre lesioni sarebbero assai frequenti. Ma vi possono essere condizioni morbose che inducano una diversa spinta del sangue. Quando noi stabiliamo, che non ci è una differenza nella celerità del sangue, intendiamo sempre di parlare dello stato normale.

13. I vasi minori hanno la stessa azione, che i maggiori. Il battito si sente nel medesimo istante in tutte le arterie, vuoi grandi, vuoi piccole.

14. Il cuore non è mai inattivo: e così dicasi pure delle arterie e delle vene. L'arteria non si dilata e si ristringe: ma si ristringe e si dilata. Il primo atto si

è la contrazione. Appena cessa la contrazione, incomincia la dilatazione: appena cessa la dilatazione, incomincia la contrazione: non ci è un istante d'inazione.

15. La sistole del cuore non dura di più, che la diastole. Si può credere impossibile di determinare accuratamente la durata dell'una e dell'altra. Forse Haller partì da quanto ha luogo per l'applicazione di stimoli inconsueti. Se non che negli animali assoggettati ad esperimenti il cuore si trova come in uno stato di spasmo. In tal caso la sistole può durare di più, che la diastole. Ma nello stato naturale egli è a credere, che si pareggiano tra loro.

16. Il sangue non dilata le arterie nel tempo della loro diastole: ma le arterie impressionate dal sangue prima si contraggono e poi si dilatano: la dilatazione è una dependenza della contrazione. Supponiamo, che, appena il sangue operò sulle arterie, si dissipi: vi sarebbe pure contrazione e dilatazione.

17. La dilatazione dell'arteria, giova ripeterlo, non procede dalla pressione laterale; ma è una dependenza della contrazione. È legge de' tessuti contrattili di entrare in una successione di contrazioni e dilatazioni, dappoichè sono stati impressionati da un dicevole stimolo.

18. L'arteria non è mai rilassata: la dilatazione non è rilassamento. Rilassamento indica un che di passivo, od inattivo: al contrario la dilatazione è attiva.

19. L'addensamento delle pareti delle arterie non è prodotto dalla pressione laterale, ma da altre ca-

gioni. Posto che l'arteria cedesse alla pressione laterale, non è vero, che dovrebbe anzi rammollirsi, che addensarsi?

20. La contrazione delle arterie non è molto sensibile al giudicio dell'occhio, epperciò anche la dilatazione: ma lo stesso Haller poc'anzi stabilì, che ci è qualche contrazione, e che sebbene non sia molle, tuttavia, essendo esercitata in tutta la lunghezza delle arterie, dee produrre un grande effetto.

21. I vasi de' vasi, cioè que' vasi che serpeggiano per le tuniche de' maggiori vasi, furono dalla natura sicurati dalla compressione che ne impedirebbe la funzione.

22. Perchè mai aver ricorso alla compressione delle arteriuzze, a spiegar la vecchiezza? Basta ben dire, che la contrazione si fa meno energicamente. Nè ci si dica, che questa minore energia è già un effetto dell'obliterazione de' vasi: perocchè anche quando non ci è chiusura, o scemamento di diametro ne' vasi, tuttavia non lascia di venire la vecchiezza. Dobbiamo ragguardare a' parenchimi nutritivi, cioè agl'intimi tessuti.

23. Vi sono due maniere d'induramenti. Gli uni procedono dall'effusione di un sugo morboso: gli altri risiedono negli stami organici. Questa differenza si osserva specialmente nelle indurazioni dette scirrose o scirrodee. Nel vero scirro ci è una materia effusa e raccolta e indurata nelle ajuole; al contrario, quando ci è semplicemente un induramento notevole ne' tessuti, dicesi esservi un'indurazione scirrodea.

24. Il sangue entrando nelle arterie, le fa contrarre e non dilatare: la dilatazione poi succede alla contrazione; perchè tale è la legge delle parti contrattili.

25. Negli animali a sangue caldo non si può dire sì poca la dilatazione delle arterie. In fatti noi la veggiamo sensibilmente nell'arteria temporale. Aggiungasi, che nel tastare il polso vi portiamo una maggiore o minor compressione. Per lo che debba risultarne il battimento che è proprio delle arterie esplorate.

26. Non è per nulla provato quello che dice Primirose dell'alterno mutarsi de' due diametri dell'arteria, cosicchè non si muti mai la capacità.

27. La dilatazione non è prodotta dalla spinta del sangue.

28. Si è supposto, ma non dimostrato, che il tempo della sistole sia doppio di quello della diastole. Anzi nello stato naturale è a credersi che si pareggino tra loro.

29. La dilatazione è abbastanza sensibile all'occhio nella temporale: ma poi è assai più sensibile nel comprimere alcun poco l'arteria del carpo.

30. Brun non dimostrò (nè l'avrebbe potuto), che l'arteria alternamente si faccia appiattita e cilindrica.

31. L'osservazione dimostra, che nello stato naturale il polso si fa sentire in tutta la lunghezza delle arterie nel medesimo tempo. Quando havvi diversità di tempo, havvi uno stato morboso, od almeno anomale.

32. Non si può suppor tempo trammezzo alla sistole ed alla diastole. Ora si suol far divario tra polso e pulsazione. Da una sistole e da una diastole ne emerge la pulsazione: da un certo numero di pulsazioni ne risulta il polso. Molte volte si possono confondere pulsazione e polso: ma in altri casi la differenza è manifesta. Ad esempio, per determinare, se siavi polso intermittente, dobbiamo perseverare nell'esame di parecchie pulsazioni.

33. L'arteria in tutta la sua lunghezza costituisce un sol corpo: non è mestieri, che il sangue operi su tutta la lunghezza, affinchè tutta l'arteria si muova. Dunque non ripugna, che, a malgrado dell'introduzione d'un cannoncino di penna, l'arteria continui a dilatarsi. Quanto alla contrazione, è a credere, che un qualche grado abbia pur luogo; seppure tanta non sia l'ampiezza del cannoncino, che l'impedisca affatto. Ma qui si può proporre il quesito: posto, che l'arteria nel tratto occupato dal cannoncino non si possa contrarre, potrà forse dilatarsi? Per me io sto pel sì. La dilatazione non è il ritorno dell'arteria allo stato d'inerzia: ma è una vera azione. Dunque crederemo, che per l'impressione del sangue su' tratti liberi dell'arteria questa tenda a muoversi: effettui pienamente la contrazione ne' tratti liberi: induca solamente una compressione nel tratto che contiene il cannoncino; e tosto dopo si faccia una generale dilatazione.

34. La pulsazione arteriosa si effettua dall'arteria, e non dal cuore; chè le arterie sono attive: talvolta non vi resta l'influenza del cuore.

35. Mentre i ventricoli sono nell'atto della sistole, le arterie sono in quello della diastole; ed appunto in questo tempo si sente il battimento.

36. I medici in tutti i tempi esaminarono il polso: ma la controversia si riduce a determinare quanto debbasi attribuire ad esso. Si è per alcuni preteso di conoscere la sede delle malattie da certe condizioni del medesimo. Così pure si è preteso di conoscere per la semplice esplorazione del polso, se una donna sia incinta. Altri promettevano di presagire la prossima crisi. Noi faremo solo riflettere, 1.º che nel far la diagnosi delle malattie, assai sovente ci troviamo in imbarazzo, dopo aver considerato tutti i sintomi, ed esaminate tutte le cagioni remote: epperciò è assurdo il pretendere di ricavare la natura delle malattie da un solo sintoma: 2.º che non basta conoscere la sede del processo morboso, ma è di più necessario di conoscere qual sia l'indole del medesimo: 3.º che il polso va soggetto a mille mutamenti per molte cagioni. Memoranda è la sentenza di Celso. *Venis maxime credimus; fallacissimae rei.* Qui per vene intendansi le arterie.

37. Fu un bizzarro capriccio ridurre il polso alle note musicali. Di qui si può trarre argomento, che i difensori de' polsi organici e critici diedero più all'immaginazione, che all'osservazione.

38. Haller enumera le arterie in cui si può esplorare il polso: ma noi abbiamo creduto inutile di seguitarlo a passo a passo. I medici in generale tastano il polso al carpo: qualche volta alle tempie.

39. Haller, dicendo, che il polso per lo più è mi-

sura della forza del cuore fa sentire, che non dobbiamo attenerci al solo polso.

40. La celerità si determina anzi dalla diastole, che dalla sistole: dicesi esservi polso celere, quando appena sentiamo dilatarsi l'arteria, che già cessò la dilatazione.

41. Per forza di stimolo Haller qui intende l'energia della reazione. Sovente non è diverso lo stimolo, ma è vario lo stato dell'organismo. Del resto, si abbia tuttor presente, che l'efficacia dello stimolo è relativa al grado di mobilità della fibra.

42. Nel valutare la frequenza del polso, si tenga in conto il grado di energia nel cuore, nelle arterie, nelle vene. La vera pletora è assai rara; per altra parte sovente in brieve spazio di tempo si hanno diverse condizioni del polso; ora la copia del sangue non può soggiacere a sì pronti mutamenti. Tali sono le cagioni rammentate da Haller; vale a dire il movimento muscolare, ed il calore esterno, tanto dell'aria, quanto del bagno.

43. Appositamente Haller avverte, che talvolta non si ha aumento di quantità del sangue, ma un aumento di forza stimolante. Questo ha luogo specialmente, quando è scemata la proporzione del siero. Ma è assai più frequente, che il mutamento si faccia solamente ne' vasi.

44. Cuore meno irritabile e diminuzione di stimolo, non sono cagioni essenzialmente differenti: anzi molto consentono. In fatti, o i tessuti organici perdano d'irritabilità, o lo stimolo diminuisca d'intensità, la cosa si riduce allo stesso.

45. Bellini, come tutti i Jatromatematici, vedevano facilmente ostruzioni, e si immaginavano, che certe molecole del sangue si deponessero sulle pareti interne de' vasi, e ne diminuissero la capacità. L'osservazione dimostrò, che sovente, e forse sempre, le ostruzioni sono infiammazioni lente. Ma in tal caso il polso non è lento. I casi descritti da Bellini vogliono essere riferiti ad una grande atonia. E qui si noti, che un certo grado di debolezza va congiunto con mobilità, ed un maggior grado di quella con torpore.

46. Haller adopera il comune favellare: quindi dice gran sanità: ma sarebbe più esatto di dire gran vigoria: perocchè la sanità è una, e la vigoria può aver varii gradi.

47. La remissione di febbre è attestata dal polso raro, ma ad un tempo dilatato. La seconda condizione merita maggior riguardo, che la prima.

48. Il pallore ed il freddo, che osservansi in certe malattie, e particolarmente presso alla morte, non dipendono semplicemente da che il cuore non spinga più il sangue. Primieramente, si noti, che la circolazione del sangue non è effettuata dal solo cuore: ma le arterie hanno pur la parte loro. Poi, si osservi, che il color rosso incarnato dipende particolarmente dal turgore vitale. È ben vero, che questo turgore apporta afflusso di sangue: ma vi potrebbe essere abbondanza di sangue, senza turgore; come nelle così dette congestioni. Intanto si riflette, che tutto il corpo è sotto l'influenza del sistema nervoso. Talvolta tutto ad un tratto ne segue il massimo pallore: la copia

del sangue non è diminuita. In certi casi il cuore batte più fortemente: tuttavia havvi pallore, perchè è abbattuto il sistema nervoso.

49. Possono cessare tutti i fenomeni della vita, senza che si possa stabilire, che siavi vera morte. Un tale stato dicasi morte apparente. Abbiamo molte osservazioni, che dimostrano, come questo stato possa durar lungamente. Se cerchiamo un indizio certo di vera morte, troveremo, che havvene un solo; ed è la putrefazione.

50. Un mezzo, che si è riputato validissimo per richiamare a vita coloro i quali trovansi in uno stato di morte apparente, si è l'applicazione di gagliardissimi stimoli. Ma questo tentativo esige molta circospezione: perocchè sovente un eccesso di stimolo spense affatto un resto di attitudine a vivere. Quello che è maraviglioso si è, che talvolta dopo un certo spazio di tempo cessò spontaneamente la morte apparente, e si ebbe rinnovazione di spiriti. Si dirà forse, che ci fu qualche stimolo. Ma rimane sempre a domandare, perchè mai uno stimolo per lungo tempo non operi, e poi subitamente operi. Questo è quanto noi proponiamo come nostra congettura. Nello stato di morte apparente, qualche funzione persevera, sebbene languidissima: sembra perseverare la nutrizione: riparandosi i materiali, riparansi le condizioni necessarie all'impressionabilità manifesta: in allora gli stimoli, che prima non operavano, tornano ad operare. Questa spiegazione vuol essere applicata a que' casi, in cui non si ha l'azione d'uno stimolo più gagliardo.

51. Noi non ci fermeremo ad esaminare stesamente

quanto dice Haller delle varie guise de' polsi e delle loro cagioni: neppur ci faremo a discutere la dottrina de' polsi critici e de' polsi organici. Non faremmo che ripetere quanto abbiamo diggià avvertito. Ci limiteremo a richiamare a mente, che il polso non dipende dal solo cuore: che non dipende solo dalla varia copia e dalla varia facoltà eccitante del sangue: ma vuolsi aggiudicare la precipua influenza al vario stato del sistema sanguigno, sia desso sede della malattia, o tratto in consenso.

SEZIONE TERZA

Effetti del corso del sangue per le arterie.

Mentre il sangue procede celeremente per li grandi vasi, ne viene in primo luogo, che si effettui una qualche fregagione (1). Questa sarà di più maniere. I globetti saranno spinti alle pareti delle arterie. Anche le linee de' globetti, i quali riempiono l'asse, urtano di necessità negli speroni, che tengono l'angolo tra la divisione de' due rami. Poi quelle molecole eterogenee, le quali erano miste insieme in una, si disgiungono tra loro (2). Un altro genere di frizione si esercita tra le stesse molecole costitutive del sangue, nell'atto della contrazione (3). Queste fregazioni saranno maggiori, se sarà maggiore l'impeto del cuore (4), più solide le molecole del sangue (5), più dure le arterie (6). Le anastomosi esercitano una grande influenza: le maggiori agevolano il corso del sangue, e diminuiscono i pericoli della ostruzione (7). Leeuwenhoeck, Boerhaave, Haller ebbero occasione di riconoscere quest'utilità delle anastomosi relativa alle ostruzioni. Un'altra utilità delle anastomosi si è di compensare le arterie distrutte od immobili. In fine per le anastomosi ne nasce un considerabile conflitto del sangue, cosicchè vengano ad incontrarsi due contrarie correnti, e globetti urtino in globetti (8). Hanno il medesimo vantaggio le reticelle, che vennero descritte da Bellini. Egli avvisava, che il sangue ne venga sciolto, cioè che molecole maggiori si dividano in molecole mi-

nori (9). Haller osserva questa utilità delle reticelle, che è bensì suggerita dal raziocinio, ma non dimostrata da veruno sperimento. Ne' vasellini menomi si fa la figura de' globetti. Essendo di molto scemata la celerità del sangue secondo l'asse, si accresce la forza del peso e dell' attrazione: i globetti possono perciò assumere la loro forma, e la loro grossezza (10). Dalle mentovate cagioni il sangue è mutato. Innanzi tratto si conserva fluido (11). Se non che alla fluidità del sangue molto pure conferisce il calore (12). Si potrebbe cercare, se la mole delle particelle contribuisca alla fluidità (13). Haller riflette, che le attrazioni sono come le superficie: che la superficie si accresce nelle maggiori molecole. Soggiunge intanto, che i corpi, i quali hanno maggiori molecole, non sono più fluidi, se non vi concorra pure il calore. Si cercò similmente, se abbia luogo un movimento intestino fra le molecole del sangue; e se questo movimento intestino sia necessario alla fluidità (14). Molti ammisero vortici, e turbini, e una confusa agitazione ne' fluidi animali (15). E questo movimento per alcuni è derivato dalle collisioni del sangue alle pareti delle arterie: per altri da un movimento intestino comune a tutti i liquidi: per altri dall' aria (16). Haller nega questo movimento intestino, perchè sarebbe d'ostacolo al movimento progressivo (17). Ma ci si para innanzi una questione assai più grave: ed è, se il calore proceda dal movimento del sangue, ovvero vi concorra qualche altra cagione congiunta pur dessa col movimento progressivo (18). Conring stabilì la sede

del calore nel trammezzo del cuore (19). Ent ammise una luce vitale (20). Descartes ritenne il calore insito degli antichi (21). Dietro lui mosse Schelhammer. Van-Helmont dedusse il calore dallo zolfo e dal sale volatile del sangue, che si stropicciano nel cuore (22). Du-Bois volle, che il sangue avesse una natura orinosa: che il chilo, e la linfa fossero acidi, che dallo scontro dell'alcali coll'acido ne nascesse bollore (23). Henshaw derivò la fermentazione vitale del sangue dal chilo e dalla linfa (24): Pascal dagli spiriti acidi, e dal sedimento alcalino del sangue (25): Plemp dal nuovo sangue riscaldato e rarefatto nel cuore (26): Targiro dalle reliquie del primo sangue (27): Tiling dalla tintura acida salina della milza (28): Chirac da una materia acida, che cola ne' vani o borse delle fibre del cuore (29): Savioli dalla bile e dalla linfa (30): Deidier dallo spirito acido e dalla linfa alcalina e sulfurea (31): Sacchi dalla natura alcalina dell' alimento, e dallo spirito vitale acido (32): Coward dalle particelle acide del chilo (33). Newton s'avvisò, che dalla fermentazione degli umori nel cuore si generassero spiriti, per cui l'organo venga messo in movimento (34). Willis, Malpighi, Pechlin, Lancisi, Elvezio, Knight, Stevenson ammisero un bollore intestino del sangue (35). Sthal, oltre al movimento vitale, ritenne il principio interno luminoso, che diffonde il calore ad eccitare il movimento del cuore (36). Homberg propose, che non può esservi effervescenza fuori dell'influenza dell'aria (37). Vieussens scrisse, che gli elementi acidi e gli orinosi del sangue reagiscono fra loro, e producono

effervescenza (38). Stevenson cercò la cagione del bollore intestino, e la ripose nell'alterazione perenne, che provano gli alimenti e gli umori (39). Mortimer stabilì, che, per la fermentazione, l'aria del sangue si vendica in libertà, e mette in movimento il fuoco (40). Bazzicaluve pensò, che i globetti sanguigni si rompano, esalino particelle ignee, per cui ne segua effervescenza (41). Hamberger diede un'altra sua teoria, nella quale deduce il calore del sangue dalla risoluzione delle sue particelle sulfuree, le quali vengano assalite dalle particelle orinose e lisciviose. Diede il nome a lui Perliz: tuttavia vi fece qualche modificazione, derivando il calore dal movimento intestino comunicato alla materia del calore contenuta nel sangue (42). Su tutte queste teoriche si sono fatte delle riflessioni. Back notò, che il cuore nell'animale vivente non è più caldo degli altri visceri: lo stesso confermarono con esperimenti termometrici Borelli, Cokburne, Haller. Drelincourt ed Haller osservarono, che il chilo si mescola col sangue in una maniera affatto placidissima: che la linfa non è acida: che il sangue non fa effervescenza colla linfa e col chilo: che il microscopio non mostrò mai alcuna sensibile agitazione: che nel sangue non vi sono particelle oliose: che i globetti del sangue conservano costantemente la loro figura in tutti gli animali, durante la vita e la circolazione. Haller soggiunge, che nel vivente non c'è putrefazione: che le parti cancrenate, lungi dal riscaldarsi, sono fredde: che gli animali da sangue freddo hanno una natura orinosa, mentre all'opposto gli animali da sangue caldo hanno una na-

tura remotissima dall' orinosa: che un liquido mosso rapidamente non può imputridire. Mal soddisfatti i Fisiologi delle teorie chimiche ebbero più rispetto alla possanza de' solidi. Douglas dimostrò, che non si può generare calore ne' vasi del corpo umano, per lo calore dell' aria e dell' acqua in cui siano immersi, e che non può esservi stropicciamento, quando l'aria ambiente fosse tiepida, perocchè il calore dilaterebbe i vasi, cosicchè il loro lume diverrebbe maggiore del diametro de' globetti rossi (43). Altri accagionarono l'elettricità svolta dalla terra e da' corpi ambienti, e attratta da' globetti rossi (44). Ma Haller riflette, che il fluido elettrico non manca negli animali da sangue freddo (45): che la vipera stropicciata manda un torrente elettrico: che anche il cadavere dà scintille elettriche (46). Il movimento del sangue, secondo che scrive Stahl, ha per precipuo fine d'impedire la putrefazione e la scomposizione (47). Il che pensa Haller, che proceda da due cagioni. La prima si è, che il movimento progressivo resiste al movimento intestino (48). L'altra si è, che il sangue, circolando, caccia fuori pe' reni e per la cute le particelle acri (49). Aggiunge pure una terza cagione per modo di congettura; ed è, che il sangue, sbattendosi, conserva la sua crasi (50). Eppure vi sono effetti contrarii. Tolto il moto progressivo del sangue, ne segue una subita putrefazione: verissimo: ma anche quando vi è questo moto, si ha la disposizione all' acrimonia putrida, od almeno una tal disposizione nasce qualche volta. Se noi restiamo senza cibo e senza bevanda, si hanno segni di putredine incominciante nel sangue, negli

sputi, nel muco, nell' orina, nel sudore. Nella febbre si hanno questi segni, e talvolta anche più gravi, sebbene usiamo d' acqua per bevanda. La cagione dell' acrimonia in tal caso, secondo l' opinione di Haller, è il calore, e il perpetuo tritamento tra le parti solide e le fluide, e tra gli elementi degli umori (51). Si può dare una ragione meccanica di quest' acrimonia. Per dette cagioni gli olii diventano acerrimi; le particelle si fanno molto orinose; gli umori, che naturalmente sono pigri e viscosi, acquistano una natura volatile (52). Anche gli stessi globetti, sebbene più tardi, vengono distrutti dalla putredine (53). Non v' ha dubbio, che il color rosso del sangue risiede ne' globetti: ma si cerca, come s' introduca in questi globetti. Certamente non dipende dalla figura globosa: vi sono globetti nel latte, e nell' adipe: essi non sono già rossi, ma bianchi nel latte, e trasparenti nell' adipe. Eller provò con esperimenti, che i globetti possono conservarsi tali, e perdere il loro color rosso; che possono perdere la loro forma, e conservarsi rossi. Pel sale ammoniaco si fanno lunghi ed appiattiti, ma rimangono rossi. Gli spiriti acidi non mutano la figura, ma danno un colore terroso sudicio. Non dipende il color rosso dalla densità. Non si può neppure derivare il color rosso del sangue dalla maggior vicinanza de' globetti. Haller vide sovente i globetti solitarii rossi, e gli ammucchiati gialli. Nè si vuole accusare quella densità, che dipende dalla coesione. La cotenna è più tenace del crassamento, eppure è bianca. Nè il rosso del sangue sta nel polmone. Ne' pesci, e nelle rane il sangue è ros-

so: rosso nel pollo covaticcio. Negl'insetti vi sono sughi che avanzano in rossezza qualsiasi sangue. Di qui Haller argomenta, che la rossezza del sangue non procede dal nitro aereo. Gli sperimenti, su cui si fonda questa teoria, sono due. Il sangue, per la mescolanza del nitro, assume un color rosso. Il sangue cacciato da'vasi e ricevuto in un piattello rosseggia in quella parte che è in contatto coll'aria, e si conserva oscuro nell'altra parte. Sì l'una, che l'altra ipotesi manca di fondamento. Non esiste nitro nè nel sangue, nè nell'aria. I globetti solitarii non sono sicuramente pallidi; ma se sieno molti ammassati insieme, presentano un colore più intenso. Capovolgendo la cotenna, quella parte, che era nera, diventa rossa: la parte rossa diventa nericcia. Il sangue, se sia ricevuto in ampio vaso, si conserva rosso. Il sangue messo nell'acqua, per lo rilassarsi de' globetti, s'imporpora. Soffisi aria nel sangue: si ha rosseggiamento. Altri avvisarono, che il color rosso del sangue proceda dalla forza gagliarda del cuore. Osservano, che nel pollo covaticcio il sangue è giallo: che stravasato ricupera il suo giallore. Wepfer pensò, che il ferro abbia molta parte nel color rosso de' globetti, perchè le preparazioni di ferro restituiscono il color rosso alle clorotiche. Haller reputa non improbabile, che la terra calcinata del sangue, sbattuta colla parte oliosa, produca la rossezza. Merita pure considerazione la densità del sangue. E qui si noti, che altro è densità, altro viscidità. Fluidi densi sono quelli che sotto un dato volume hanno una maggior massa, epperciò pesano di più. Fluidi viscidi sono quelli

le cui particelle si separano difficilmente. La densità può andar congiunta con somma fluidità; e la viscidità colla rarità. Il mercurio è denso e fluido; l'olio è raro e viscido; i globetti del sangue sono densissimi e scorrevolissimi. Nè vuolsi confondere il coagulo colla densità. Quello procede da' globetti confluenti, e morbosamente uniti: la densità dipende dalla copia accresciuta de' globetti. La densità del sangue si considera o in tutta la massa, o ne' globetti, o nell'una, o negli altri. La densità di tutta la massa è in maggior proporzione de' globetti rispetto al siero. Descartes propende a credere, che il sangue si addensi dall'aria fredda inspirata. Haller oppone, che il sangue ha globetti, ed è coagulabile nelle rane, ed in altri animali mancanti di polmone; che il sangue pel molto freddo non si addensa: crede, che il sangue si addensi, quando si preparano molti globetti, e che l'adipe, ed il ferro per le forze della vita vengano figurate in globetti. Il sangue arterioso va perdendo de' suoi principii: e questi, almeno per la maggior parte, sono più tenui, e più fluidi. Gli umori ne' fini delle arterie si dispongono alla viscidità per l'attrazione di quegli elementi che venivano divelti pel moto progressivo.

Osservazioni.

1. Non vi può essere fregazione sensibile tra un liquido, e vasi le cui parti sono pulitissime. La tunica interna ha una tal quale apparenza di aponeurosi, epperciò venne per alcuni appellata tendinea.

2. Il sangue, mentre circola, lungi dal separare le molecole eterogenee, tende anzi a mescere meglio, ed unire più intimamente. Così, ad esempio, il chilo versatosi nella vena succlavia sinistra non è per ventura tostamente mescolato e confuso col sangue: a misura che scorre, vi si unisce intimamente.

3. I globetti del sangue, trovandosi immersi nel siero, non possono mai urtarsi tra loro, cosicchè ne segua una fregazione.

4. Il corso del sangue non procede unicamente dal cuore: ciascun tratto del sistema sanguigno, specialmente le arterie, esercita la loro azione.

5. Nello stato naturale i globetti del sangue sono sempre identici. Sovente pure nello stato morboso non diversificano, che di quantità, ma conservano la loro natura.

6. La contrattilità delle arterie non è punto in ragione della durezza: anzi le arterie indurite col procedere dell'età perdono non poco di loro contrattilità.

7. Le ostruzioni non dipendono da che il sangue non possa circolare. Sovente, e forse sempre sono flogosi lente. La sezione de' cadaveri dimostra, che le viscere oppilate contengono molto sangue: che i vasi non sono chiusi: che havvi eccesso di nutrizione, la quale spesso è pure abnorme, di modo che i tessuti sembrino assumere un'altra natura.

8. Concepiscansi le arterie, e le vene ripiene in tutta la loro lunghezza: contraendosi, spingeranno oltre il sangue; ma non ne seguirà mai urto in opposte correnti.

9. La natura non fa nulla d' inutile: perciò le reticelle o plessi vascolari sanguigni hanno un qualche vaso; ma certo niuno sinquì provò, quali sieno i mutamenti cui il sangue soggiace.

10. I globetti cruorosi nelle medesime specie di animali presentano sempre la medesima grossezza.

11. Egli è un fatto, che il sangue, quando si sofferma in certi vasi, fra non molto si coagula. Ma non è sola la quiete, che il faccia rappigliare. Tuttavia possiamo ben dire, che il movimento è una delle condizioni che mantengono la fluidità del sangue.

12. Certamente il sangue esposto all' azione del freddo si coagula; ma, se si parli del vivente, si riflette, che il calore non è la precipua condizione della fluidità: e che quando il sangue si sofferma in vasi, si coagula, a malgrado che non diminuisca il calore. Spesso pure scema il calore: ma in tal caso lo scemamento di calore non è la cagione, per cui il sangue si soffermi; ma mancando le condizioni necessarie alla vita della parte, cessano i fenomeni di quella.

13. Non pare, che la fluidità possa dipendere dalla varia grossezza delle molecole. Vuolsi piuttosto aggiudicare qualche influenza alla loro figura.

14. Si sono osservati alcuni movimenti ne' globetti del sangue, i quali sono independenti dalla spinta del cuore e de' vasi. Questi movimenti non si possono spiegare secondo le leggi fisiche e chimiche. Quindi se ne didusse, che gli umori, e particolarmente il sangue, godono di una propria vita. Ma non si potrebbe dire, che questo movimento intestino sia necessario alla fluidità. È assai probabile, che que' movimenti dipendano dalla plasticità.

15. Il concento de' fenomeni vitali non ci consente di ammettere movimenti vorticosi ne' nostri umori. Havvi una progressione di tutte le parti che li compongono, ma una progressione uniforme ed ordinata.

16. Non havvi aria libera negli umori. Se ne ammetta: non se ne dovrebbe inferire, che appunto per esse sianvi movimenti vorticosi.

17. Il movimento intestino delle particelle del sangue, e particolarmente de' globetti, vuol essere interpretato in questa maniera: che le parti menome tendono di continuo a conservare quell' ordine, da cui dipende la figura delle molecole composte, come dell' intero globetto: nè solamente a conservare la figura, ma eziandio la crasi. Or questo movimento intestino non si oppone per nulla al movimento progressivo, siccome pretende Haller.

18. Il calore non si può dedurre dal corso del sangue: esso è comune a tutti i punti del corpo; anzi il calore del sangue è mantenuto dall'azione de' polmoni, dall' azione di altri tessuti, e singolarmente da' vasi capillari; ma non si può riguardare il corso del sangue come cagione del calore animale.

19. La precipua parte, che sviluppa il calore vitale, si è il polmone: in fatti quello è in ragione dell'ampiezza dell' organo respiratorio relativamente a tutto il corpo. Per altra parte non vi è ragione, per cui debbasi aggiudicare una maggiore influenza al trammezzo, che agli altri tratti del cuore.

20. E' pare, che Ent, derivando la temperatura vitale della luce vitale, reputasse la luce ed il calore come due effetti d' un medesimo fluido.

21. Il derivare il calore vitale dal calore insito non è spiegare la cosa; ma ripetere la stessa cosa.

22. Van-Helmont per zolfo intendeva un elemento: non già lo zolfo comunemente detto. Non possiamo dare un' idea esatta dello zolfo di Van-Helmont, anzi di Paracelso, perchè questo fu il primo a proporre elementi diversi da quelli di Empedocle: ma si può ammettere per probabile congettura, che per zolfo intendessero il principio della combustione.

23. Il sangue non è alcalino: il chilo, e la linfa non sono acidi; gli alcali puri con gli acidi non destano bollore.

24. Il chilo e la linfa, reagendo tra loro, non producono effervescenza. E qui si avverte, che i Chimici, prima della chimica pneumatica, confondevano insieme effervescenza e fermentazione.

25. Pascal non definì, che intendesse per spiriti acidi. Tuttavia e' pare potersi congetturare, che ammettesse un'acidità nel sangue mutato nel polmone, e un sedimento alcalino nel sangue non ancora mutato: in altri termini e' pare, che ammettesse un acido nel sangue arterioso o vermiglio, e un sedimento alcalino nel sangue venoso o fosco.

26. Plemp dice, che il sangue si riscalda nel cuore. Abbiamo detto, che lo sviluppamento della materia del calore ha luogo nel polmone. Ma per un momento ammettiamlo nel cuore: si domanda a Plemp la cagione, per cui il sangue si riscalda.

27. E perchè mai Targiro dedusse il calore dalle reliquie del sangue nero, anzichè dal sangue rinnovato, ossia mutato per l'influenza dell'aria inspirata?

28. La milza non effettua veruna secrezione: nè il suo sangue offre peculiari qualità.

29. Le fibre del cuore non sono canalicolate, nè havvi presenza di una materia acida.

30. Savioli per bile sembra intendere la parte più attiva del sangue, e per linfa il flemma.

31. La linfa non è punto sulfurea. Che intende mai Deidier per ispirito acido? non si sa. Probabilmente ammetteva una natura acida nel sangue: il che non è.

32. Sacchi non dimostrò, che lo spirito vitale sia acido. Per ispirito vitale intendeva il principio vitale. Per alimento è credibile, che intendesse il sangue.

33. Il chilo non è acido; e poi rimarrebbe a dimostrare, come l'acido del chilo generi il calore.

34. Nel cuore non vi è altro umore, fuorchè il sangue: non vi è fermentazione. I movimenti del cuore riconoscono due cagioni: una si è la contrattilità del suo tessuto: l'altra è il medesimo sangue. Non è mestieri di supporre sviluppamento di spiriti nel cuore, perchè ne risultino l'attitudine al movimento e lo stesso movimento.

35. Bollore intestino, e fermentazione sono una medesima cosa. Se poi si stabilisca, che lo sviluppo del calore si fa per un'azione interna, si risponde, che il calore vitale è veramente una funzione, che si sottrae all'assoluto imperio delle forze fisiche e chimiche; ma che l'aria inspirata determina detto sviluppamento.

36. Sthal è troppo complicato. Stabilisce un movimento vitale il principio interno luminoso. Forse intendeva, che il calore non dipende dal movimento, ma che dalla materia del calore emerge il movimento.

37. Si oppone ad Homberg: 1.° che vi può essere effervescenza fuori del contatto dell'aria; 2.° che nel polmone l'aria viene a contatto mediato col sangue.

38. Nel sangue non vi sono acidi, ed alcali liberi. Gli alcali però non eccitano bollore con gli acidi.

39. Si può consentire a Stevenson, che occorrono perenni alterazioni nel sangue, per cui ne emerge l'attitudine alla nutrizione, alla secrezione, ed alla calorificazione: anzi la nutrizione, e le secrezioni sono pure cagioni, per cui si alteri il sangue.

40. Non si svolge aria dal sangue. Lo spumeggiare del sangue, che attraversa i polmoni, dipende anzi dall'entrare che fa l'aria inspirata nel sangue.

41. I globetti sanguigni non romponsi, nè sono cavi, onde contenere verun fluido.

42. Perlitz dice, che vien comunicato un movimento intestino alla materia del calore contenuta nel sangue. Ma si domanda: che mai comunica quel moto?

43. La temperatura vitale è independente da quella dell'ambiente, in cui vivono gli animali. L'argomento di Douglass pecca sotto un altro aspetto. Egli dice, che il calore esterno dilaterebbe i vasi, cosicchè non vi potrebbe più essere stropicciamento de' globetti contro le pareti, in quanto che il diametro de' vasi sarebbe accresciuto. Ma lo stesso calore dilaterebbe pure i globetti.

44. La temperatura vitale è sviluppamento dell'ematosi del calore proprio del corpo vivente. L'elettricità non sarebbe che una condizione necessaria. Come la materia del calore sviluppata dà calore, così il fluido elettrico svolto dà i fenomeni elettrici. Sia pure, che lo

sviluppamento dell'uno de' due fluidi promuova lo sviluppamento dell'altro: ma anche in tal caso noteremo, che l'elettricità ne' viventi è propria di loro.

45. Anche gli animali detti da sangue freddo hanno un tal qual grado di calore vitale.

46. L'elettricità, che si ha dal cadavere stropicciato, non ha che fare con quella che si svolge nel vivente.

47. La putrefazione è impedita dalla vita.

48. Il sangue anche circolando ha un moto intestino.

49. Qui per particelle acri s'intendono le escrementizie.

50. La crasi del sangue non è mantenuta dal solo movimento.

51. I vizi umorali non si possono spiegare in un modo meccanico, o chimico.

52. Le acrimonie umorali non sono alteramenti chimici.

53. Non vi è putredine durante la vita.

SEZIONE QUARTA

Movimento del sangue reduce per le vene.

Il movimento del sangue per le vene è simile a quello per le arterie. Dunque vi sarà il movimento progressivo e la pressione laterale (1). La celerità per lo più è quasi medesima ne' maggiori tronchi delle vene: alquanto minore, che nelle arterie (2). Pigliò ben gabbo Leeuwenhoeck, quando disse, che il sangue venoso è più celere dell'arterioso (3). La velocità de' globetti è alquanto maggiore nell'asse. Haller non potè mai vedere nè mutua collesione de' globetti, nè fregagione alle pareti. Il movimento del sangue va sempre rallentandosi nelle arterie: per lo contrario va sempre accelerandosi nelle vene (4). Leeuwenhoeck ed Hales tutto attribuirono all'influenza del cuore (5). Haller è di diversa opinione: nè molto attribuisce alla forza contrattile delle vene: in essa non trovò fibre muscolari. Qualche cosa egli concede all'essere attratto il sangue dallo spazio vacuo delle vene (6): ma intanto annovera altre più possenti cagioni. Prima si è il passare il sangue in vasi sempre più stretti (7). Viene in seguito l'azione de' muscoli adiacenti (8). Hooke dimostrò, che la respirazione molto conferisce ad accelerare il movimento del sangue (9). Dalla respirazione procedono i movimenti del cervello messo a nudo. Sul qual fenomeno scrissero Schlichting nel 1750, e Walsdorf nel 1753. Haller vide parecchie vene, non solamente le vertebrali, gonfiarsi sotto l'espirazione, e scemare di diametro nell'inspirazione. La stessa osservazione

venne fatta da Lamure, Walsdorf, Sauvages, Caldani, Tosetti, Emett, Van-Geuns, Schwartz, Santorini, Sauvages, Haller riflettono che per l'inspirazione si apre una via più spedita attraverso a' polmoni, epperciò ne nasce derivazione, e il sangue venoso da tutte le parti confluisce a quella da cui è stata tolta la resistenza. Dunque nell' inspirazione confluisce il sangue dalle auricole e dal cuore nel polmone, il sangue dalle vene cave nell' auricola, il sangue dalle vene vicine nelle vene cave: dunque si vuotano le vene più remote. Al contrario nell'espirazione il sangue è più difficilmente ricevuto ne' polmoni compressi: dunque si scarica più difficilmente il cuor destro, e il sangue stagna nelle vene cave, nelle giogolari, in tutto il cervello: i seni cerebrali e le vene giogolari gonfiano. Lamure ed Haller vi aggiungono un'altra cagione; ed è, che nell' espirazione il torace viene contratto, si comprimono i polmoni, le auricole, le vene cave; si fa un riflusso nelle vene del cervello. Già prima Slevoght avea veduto, che nella tosse i seni cerebrali si gonfiano; ed altri aveano fatta la stessa osservazione nel vomito. De-Bordeu vuole, che il polso dell' arteria bracciale sia congiunto coll'espirazione (10). Haller riflette, che anche l'inspirazione veemente rallenta il corso del sangue venoso. Evvi un'altra cagione del riflusso del sangue venoso, ed è la contrazione del diaframma (11). Nell' animale moribondo la vena cava si contrae; e di qui ne nasce il riflusso dal sangue ben lungi, anche sin sotto il fegato. Haller vide un simile riflusso nelle vene polmonari; ma questo vizio è alieno dallo stato legittimo,

Le anastomosi in prima promuovono il corso del sangue per le vene, e in parte ne scemano la celerità. Il promuovono più nelle vene, che nelle arterie. Prima, perchè nelle vene vi sono più anastomosi: poi, il sangue cangia direzione del suo corso in ragione che è più spedito, ed oppone una minor resistenza al moto progressivo: in fine il sangue venoso è più diretto dal peso, che non l'arterioso (12). Vi sono varie cagioni le quali ritardano il sangue venoso. Alcune di esse sono aliene dalle vene, quasi proprie delle arterie. Qua spettano le piegature, assai più rare nelle vene, che nelle arterie. Anche il fregamento è minore, sia perchè il sangue venoso si muove con minor celerità, sia perchè le vene sono più capevoli, che le arterie relativamente alla proporzione del sangue: epperciò un maggior numero di globetti procedono per mezzo del lume, e più pochi radono le pareti. Le vene si intasano e si allargano più facilmente, che le arterie. Haller, Bonzio, Blancard videro vene ostrutte per sangue coagulato in fibrille polipose, e talvolta per sangue indurato. Vi sono altre cagioni di rallentamento. Vuolsi specialmente ragguardare alla gravità. Si cercò di determinare la celerità del sangue venoso. Van-der-Linden vide il getto del sangue venoso quasi eguale a quello dell'arterioso. Denys ebbe un gran getto dalla vena ombellicale. Ma si vuole conoscere la celerità assoluta. Tabor compresse colle dita la vena valvulosa del braccio: tolse il dito: il sangue percorse un pollice nello spazio di un battito. Jurin portò la celerità nella vena cava a tale, che in men di un mi-

nuto secondo vi passi un'oncia. Altri avvisarono, che il movimento del sangue arterioso sia come un movimento vivo, e sia il prodotto della massa moltiplicata pel quadrato della celerità, mentre il movimento delle vene è da una pressione morta, e si ottiene moltiplicando la massa per la celerità semplice. Haller oppone, che la cagione del moto, tanto nelle arterie quanto nelle vene, è nel cuore, e per conseguenza non si può prendere una diversa misura di celerità nelle arterie e nelle vene (13). Keil volle che lo scolo del sangue dalle arterie sia allo scolo dalle vene : : 15 : 6. Eppure altrove scrive, che il sangue delle vene capillari in un minuto primo percorre appena più d'una linea. Ma questi calcoli sono troppo manifestamente immaginarii. Hales tagliò la carotide e la vena giugulare; ne considerò il getto. Quello delle carotidi fu di piedi 5 ed once 5; quello delle vene, di 5 once e mezzo. Haller osservò, che il getto venoso è di molto diminuito dalla mollezza delle tuniche. Egli, a diffinire la celerità del sangue venoso e del sangue arterioso, si attenne al seguente metodo. Paragonò i lumi dell'aorta nascente e delle vene cave: ebbe : : 11 : 9. La celerità del sangue venoso all'arterioso : : 161 : 121. Whytt scrisse, che il sangue di ritorno al cuore conserva appena la decima parte della forza che aveva nel principio dell'aorta. Ma Haller dice, che il movimento è affatto lo stesso; perchè quanto minore è la velocità del sangue nella vena cava, tanto maggiore ne è la quantità. Si domanda, in qual tempo il sangue compia il circolo maggiore. Harvei suppose in un'ora pulsazioni 2000,

tre dramme di sangue spinte nell'aorta. Quindi stabilì, che in un'ora passano pel cuore circa 50 libbre di sangue: la qual quantità supera quella che è contenuta in tutto il corpo. Nelle sue tavole postume si trova, che il sangue fa due volte il circolo in un'ora. Waleo portò l'onda del sangue ad uno scrupolo, e le pulsazioni a 2000: ma quanto alla copia del sangue spinta dal cuore, fu troppo parco. Plemp suppose le pulsazioni 5376; l'onda del sangue grani 10; la massa del sangue libbre 30; il compimento della circolazione in poco più di tre ore. Rolfink suppose battiti 4420; l'onda del sangue un mezzo scrupolo; la copia del sangue libbre 30; e la circolazione in dieci ore all'incirca. Lower stima l'onda del sangue once due; la quantità del sangue libbre 25; pulsazioni 2000; la circolazione nella tredicesima parte di un'ora. Berger l'onda del sangue un'oncia; libbre del sangue 16; pulsazioni 3500; la circolazione trenta volte in un'ora. Floyer l'onda un'oncia; libbre di sangue 13; pulsazioni 4200; circolazione in venti ore. Keil l'onda un'oncia; pulsazioni 4500; il peso dell'uomo libbre 60; circolazione in trentasei minuti primi. Tabor l'onda di grani 1500; libbre di sangue 16; pulsazioni 70; la circolazione in minuti 53. Hales in un cane, che pesava 52 libbre, ebbe quasi gli stessi risultamenti di Keil, tranne la circolazione, che volle si compiesse in 12 minuti circa. Harvei, Fontana, Schelhammer, Vesalio, Schreiber, Staehelin, notano, che il corso del sangue è incostante nelle varie parti del corpo umano, e secondo moltissime circostanze. Haller allontanate tutte le cagioni che

possono alterare il polso: posto che vi sieno trenta libbre di sangue, e i battiti 4500 in un'ora, l'onda del ventricolo sinistro a due once e mezzo, stabilisce, che uscirebbono dal cuore in un'ora dramme 90000 (14). Vi sono molte cagioni che perturbano il movimento venoso. Haller in molte sperienze vide ora rallentamento, ed altre volte acceleramento (15): talvolta inversione del moto (16): altre volte in parte diretto o legittimo, in parte inverso. Altri notarono una specie di oscillazione (17). Haller è d'opinione, che sovente l'ostruzione esiste anzi nelle vene, che nelle arterie (18). Egli vide un movimento nel sangue venoso dopo la morte, anche per trentasei minuti (19). Le cagioni di quel movimento sono il peso, il freddo, la forza di derivazione, l'aria sviluppatasi nel cuore, una forza non abbastanza diffinita, che sembra essere l'attrazione della massa del sangue coagulato. Questo movimento venoso dopo la morte negli sperimenti di Haller ora fu diretto, ora inverso, altre volte oscillatorio (20).

Osservazioni.

1. Haller diede troppo alla pressione laterale: deesi anzi estimare la forza contrattile delle tuniche; la quale è maggiore nelle arterie, che nelle vene: ma non si può negare nelle seconde.

2. I tronconi delle vene cave sono manifestamente contrattili: vuolsi poi aggiungere la forza suggente delle auricole nell'atto della loro diastole.

3. Leeuwenhoeck cadde in molti gravissimi errori,

perchè non avea coltivato bastevolmente l'anatomia: e sovente confuse insieme diverse parti.

4. Haller ammette un successivo rallentamento del sangue per le arterie, perchè non sapeva dubitare, che il cuore non è l'unico organo impellente del sangue.

5. L'opinione, che il cuore fosse il solo organo che spingesse il sangue, fu comune: ed avremo pure occasione di osservare, che questa credenza fu sostenuta da alcuni moderni di gran grido.

6. Haller non attribuiva una forza diretta alle vene: ma credeva, che, mentre il sangue è spinto dal cuore, ciascun'onda lascia di sè vacuo che attrae l'onda susseguente.

7. I vasi sanguigni non si possono paragonare a canali inerti.

8. Ripugna il derivare il corso del sangue dalla compressione de' muscoli adiacenti a' vasi. Sovente questa compressione sarebbe anzi d'ostacolo.

9. I polmoni hanno nella circolazione del sangue una parte non minore di quella del cuore; anzi maggiore. Infatti, oltre all'attrarre il sangue nell'atto dell'inspirazione, impartono al sangue le condizioni necessarie, affinchè sia uno stimolo conveniente.

10. Niuno confermò quello che disse De-Bordeu; vale a dire, che il polso dell'arteria bracciale coincida coll'espirazione. È manifesto, che la dilatazione delle arterie è sincrona colla sistole de' ventricoli.

11. La natura prevenne la compressione del diaframma su' canali che l'attraversano: questo è il fine per cui il centro fu fatto aponeurotico.

12. Nel corpo animale vi sono forze proprie che governano tutti gli atti della vita: nè si può ammettere, che il peso od altre condizioni fisiche presiedono alle funzioni. La vita elude o governa l'influenza delle forze fisiche e chimiche.

13. Haller talfiata descrive effetti che dimostrano l'azione delle arterie e delle vene: e tuttavia sta sempre in sul conchiudere, che il corso del sangue è prodotto dal solo cuore.

14. I calcoli relativi alla celerità che possa avere il sangue nelle vene, sono fondati su falsi principii: fra i quali l'essere il cuore l'unico organo che spinga il sangue.

15. Negli sperimenti si offendono i tessuti organici: quindi si scompigliano le funzioni: ma questo scompiglio può presentarsi vario. Le lesioni de' nervi ora apportano dolore, ed or insensibilità: e così la lesione da' vasi venosi ora accelerano il sangue, ed altre volte il rallentano: allora il rallentano quando per l'irritazione ne emergono stringimenti spasmodici.

16. Il sangue nelle vene può soffermarsi; può retrocedere sino alle vicine valvule; ma non può retrocedere di più verso i tronchi.

17. L'oscillazione può aver luogo tra due prossime anastomosi; non in maggior estensione.

18. Le ostruzioni dovrebbono dividersi in due classi: soventi sono infiammazioni lente: altre volte ingorghi sanguigni. In tal caso si consente, che il sangue si sofferma più facilmente nelle vene, che nelle arterie, inquantochè quelle hanno una contrattilità meno energica.

19. Dopo una morte violenta vi può rimanere un movimento attivo o vitale ne' vasi. Ma quando è spenta affatto la contrattilità, i movimenti, che occorressero, sono prodotti da forze fisiche o chimiche: sono assolutamente eventuali.

20. Haller sperimentava senza dubbio in animali spenti di morte violenta; altrimenti nel vero cadavere non vi può essere movimento oscillatorio: non può esservi che quel moto, che viene in seguito all'imputridire de' tessuti, allo sviluppamento di fluidi aeriformi ad altre mutazioni chimiche, sussecutive tutte alla morte.

SEZIONE QUINTA

Pressione laterale del sangue venoso.

Molti de' moderni o negarono la pressione laterale nelle vene, o ne ammisero una leggierissima (1). Niuna ne ammise Musschenbroeck. Sauvages ne ammise qualcuna; ma minore, che nelle arterie. Haller pruova l'esistenza di questa pressione laterale nelle vene da che le colonne del sangue venoso passano di continuo in più angusti canali (2). Allacciando le vene, le loro dilatazioni sono più evidenti, che quelle delle arterie (3). I tumori delle vene sono durevoli e più frequenti (4). Anche per lievi cagioni si rompono (5). Nel taglio della vena, il sangue erompe dall'apertura con nuova celerità (6). E qui Haller previene un'obbiezione: ed è, che egli negò altrove alle vene e fibre muscolari e l'irritabilità. Alla quale obbiezione risponde che havvi una contrazione comune alle fibre animali (7). Questa forza non eccitano i veleni, non lo scalpello: i nervi nè l'aumentano, nè la scemano: è propria della tela cellulosa da cui sono formate le vene (8). La pressione laterale è minore nelle vene menome, e cresce ne' tronchi venosi; perciocchè le vene, procedendo, si ristringono. Intorno al cuore le vene sono larghissime, perchè ne' vari stati della vita il sangue è rattenuto in quella parte prima d'arrivare al cuore ed a' polmoni. Il getto del sangue dalle vene de' essere minore, perchè le loro tuniche sono meno resistenti (9). Le vene non pulsano, seppure si eccettua una non vera pulsa-

zione delle vene cave e delle polmonari. Haller è d'opinione, che le vene non pulsino, perchè la forza acceleratrice del cuore non arriva sino alle vene (10). Ma si domanda, perchè mai l'alterna contrazione del cuore non spinga più fortemente il sangue venoso, stantechè dal cuore procede il movimento del sangue venoso (11). Sauvages dice così: il sangue nelle ultime arteriuzze si muove con celerità uniforme. La velocità del sangue arterioso ricevuta dal cuore va sempre decrescendo: la diastole si fa sempre minore: al contrario la forza contrattile nell'arteria genera velocità nel tempo della sistole, la quale cresce perpetuamente, essendo generata da maggior serie di arterie. Se dunque la velocità generata nella sistole cresce sempre, la celerità impressa dal cuore sempre diminuisce, epperciò la differenza di amendue di continuo diminuisce; è necessario ammettere un punto, in cui questa differenza svanisca, e la celerità nata dalla contrazione dell'arteria sia eguale alla celerità impressa dal cuore. Dunque il sangue si muoverà con eguale celerità, e nella sistole dell'arteria, e quando il cuore è contratto: cioè il sangue si muoverà con celerità uniforme, e non vi sarà polso. Questo si fa nelle ultime arteriuzze (12): dunque anche nelle vene il sangue si muoverà con celerità uniforme, e senza polso (13). Haller oppone, che in certi animali la maggior parte delle arterie sono prive di contrattilità (14): dunque non possono colla sistole generare una celerità che si possa agguagliare alla velocità impressa dal cuore (15). Aggiunge, che la sola lunghezza del canale, in cui alternativamente

viene espulso il liquido, e la grande distanza dell'embolo spiegano la differenza di celerità nell'onda precedente e nella susseguente (16). Harvei, gonfiando gl'intestini, imitò i fenomeni del polso. Similmente Floyer, valendosi dell'intestino della vacca, ebbe polso, anche quando non godeva più d'alcun movimento vitale (17). Su questi sperimenti Haller fondò la sua opinione, che la pulsazione dipenda dalla vicinanza, dalla grandezza e dalla gagliardia del cuore (18). Quindi nell'uomo febbricitante si sente il polso in parti, nelle quali non si sente durante la sanità (19). Così si sente il polso in parti più remote del cuore in que'soggetti che hanno un cuore più voluminoso rispetto al rimanente del corpo (20). Al contrario nelle rane e ne' pesci che hanno cuor picciolo il polso sparisce ne' tronchi maggiori delle estremità e del mesenterio. Talvolta, come si è detto, le vene pulsano, come le arterie. La cagione è un qualche ostacolo interno al cuore (21). Weitbrecht notò pulsazione delle vene nella febbre petecchiale.

Osservazioni.

1. La pressione laterale od esiste nelle arterie e nelle vene, o non esiste nè nelle une nè nelle altre. Abbiamo di sopra avvertito, che nell'arterie non esiste: dunque nemmanco nelle vene. Ripetiamo, che i vasi sanguigni non si possono raffrontare a tubi comunicanti privi di vita.

2. Se il sangue fosse spinto dal solo cuore, gli

argomenti di Haller e di parecchi altri Fisiologi sulla pressione laterale e sulla diversa celerità, a misura che havvi maggior distanza dal cuore, avrebbero peso: ma quel principio è falso.

3. Le vene sotto l'allacciatura si gonfiano più manifestamente, che le arterie; perchè le loro tuniche sono meno ferme e resistenti, e perciò si lasciano maggiormente allargare.

4. I tumori delle vene sono più frequenti, perchè hanno minore contrattilità, che le arterie: sono più durevoli, perchè si lasciano maggiormente allargare, e per l'allargamento cedono e si rendono flosce, nè possono con eguale facilità racquistare la loro contrattilità.

5. Non si può ammettere come costante, che le vene si lascino rompere più facilmente, che le arterie. Negli aneurismi noi vediamo, che le due tuniche interne dell'arteria si rompono facilmente, e solo la tunica esterna si lascia distendere. Così pure la legatura delle arterie rompe facilmente le due tuniche interne. Le tuniche venose cedono pur desse alle forze distendenti e comprimenti: ma non si rompono con pari facilità.

6. Il taglio delle vene aumenta la forza contrattile: o, per dir meglio, è uno stimolo poderoso che mette in atto la contrattilità: essendo più forte lo stimolo, ne emergerà pur maggiore la contrazione.

7. Haller confessa, esservi una contrattilità comune a tutti i tessuti animali. E come dunque in altri luoghi pretendere, che solo la fibra muscolare sia irritabile? Differenza di grado non è differenza essenziale.

8. Le vene presso al cuore hanno fibre muscolari evidenti: per altra parte, se si concede un qualche grado di contrattilità alla tela cellulosa, ci basterà per dire, che le vene sono attive.

9. Il minor getto del sangue dalle vene, che dalle arterie, dipende dal minor grado di contrattilità. Haller, attribuendo la differenza al minor grado di resistenza nelle tuniche delle vene, ha in animo di aggiudicare tutta l'attività al cuore: nel che prende gabbo.

10. Il sangue non potrebbe al certo arrivare al fine delle arterie senza rallentarsi di molto: ma l'osservazione dimostra, che il corso del sangue è pari in tutta la lunghezza delle arterie; dunque se ne sarebbe dovuto inferire, che le arterie v'imprimono una spinta, mediante la loro contrazione.

11. È falso, che dal cuore proceda il movimento del sangue, tanto nelle vene, quanto eziandio nelle arterie.

12. La sistole delle arterie è isocrona, e non sincrona con quella de' ventricoli.

13. Vi sono vene pulsanti, come ad esempio, la vena porta: per altra parte, anche le arterie menome non pulsano: perchè la loro capacità è sì poca da rendersi insensibile la contrazione e la dilatazione. Ma l'analogia e la necessità per ispiegare il corso uniforme del sangue il dimostrano.

14. Haller non è consenziente a sè stesso: egli considera il cuore come l'unico organo impellente del sangue: dice, che in certi animali la maggior parte delle arterie sono prive di contrattilità. Dunque am-

mette, che certe arterie sono contrattili: ma se sono contrattili, perchè non avranno parte nello spingere il sangue? Se certe arterie sono contrattili, perchè non le altre? Si concede, che vi sia un vario grado di contrattilità: ma l'analogia basterebbe ad indurci ad ammettere un qualche grado di contrattilità in tutte le arterie, in tutti gli animali.

15. Supponiamo per un momento, che certe arterie in certi animali non sieno contrattili: supponiamo che il cuore sia l'unico organo impellente: potrebbe pur esservi il polso; ma solo nelle arterie presso al cuore: giacchè questo spingerebbe il sangue nelle arterie: quel sangue che è già contenuto in dette arterie, opporrebbe una resistenza all'onda spinta dal cuore. Ma non si potrebbe più spiegare il polso ne' tratti remoti dal cuore, quale si osserva nel carpo.

16. Il cuore non è l'embolo che spinga il sangue in canali inattivi: ma i vasi in tutta la loro lunghezza contraggonsi e dilatansi. Quindi la spinta è rinnovata in ciascun punto.

17. Non si può imitare il polso cogl'intestini. Del resto essi son pure contrattili in tutta la loro lunghezza. Havvi questa differenza tra il movimento degl'intestini, e quello delle arterie: che i primi contraggonsi successivamente ne' vari tratti, mentre le arterie contraggonsi ad un tempo in tutta la loro lunghezza. Gl'intestini non presentano quella gagliarda dilatazione per cui ne emerga il polso.

18. Talvolta il polso del carpo non corrisponde a quello del cuore. Come mai questo si potrebbe spiegare secondo i principii di Haller?

19. Nelle infiammazioni apiretiche il polso è gagliardo e frequente nelle parti infiammate: e i movimenti del cuore non sono punto alterati.

20. Que' soggetti, che hanno il cuore più voluminoso o più energico, hanno pari condizioni nelle arterie. Per questo il polso è più sensibile in parti in cui nel più degli uomini è meno notevole.

21. Certe vene pulsano independentemente da ogni ostacolo interno al cuore. Le vene cave presso al cuore pulsano: pulsa la vena porta.

SEZIONE SESTA

Effetti del movimento venoso.

Il movimento venoso ha alcune cose comuni con l'arterioso; lo stropicciamento de' globetti, la generazione del calore, la preservazione dalla putredine, l'attrazione de' globetti (1). Le arterie separano le particelle di diversa indole, le distribuiscono a' diversi vasi: le vene al contrario riuniscono quegli elementi, che riparano la medesima massa.

Osservazione.

1. Gli effetti, che Haller assegna al movimento del sangue per le vene, sono anzi immaginarii, che dimostrati. Giova tuttavia avvertire, ch' egli stabilì una certa analogia tra le arterie e le vene. Egli negava un'azione manifesta alle arterie; e così pur pensava delle vene. Ma avendo noi molti fortissimi argomenti per provare l'azione delle arterie, dobbiamo pur credere, che anche le vene sieno attive, e godano di qualche grado di contrattilità.

LIBRO SETTIMO

SECREZIONE

SEZIONE PRIMA

Umori.

Pitcarne, e Michelotti divisero gli umori in densi, e tenui (1). Haller ne fa quattro classi, che sono: gli acquosi, i mucosi, i gelatinosi, gli oliosi (2). Gli umori acquosi per l'azione del fuoco si dissipano quasi interamente, non lasciando di residuo, che un po' di terra: non sono coagulati dall'alcool e dagli acidi. Contengono terra, sale, olio. Trovansi in gran quantità nel corpo umano. Alcuni sono escrementizi. Il sudore è di genere misto. A' recrementizi spettano la saliva, il sugo pancreatico, le lagrime, l'umore acqueo dell'occhio. Haller vi riferisce il fluido nerveo (3). Gli umori mucosi contengono il muco (4). Questi umori non sono coagulati nè dal fuoco, nè dagli acidi. Conservano il muco per un anno senza fetore, e pesano come l'acqua, od un po' meno. Disseccandoli, si hanno croste aspre e fragili. Gorn vide nel muco globetti, che trovansi pure sovente nell'olio. Le piante tenere, massime l'olivo, sinchè sono vergini, danno muco; e quando sono mature, somministrano olio (5). Gli umori gelatinosi sono coagulati dal fuoco (6), dall'acqua calda, dall'alcool,

dagli acidi minerali. Sotto 148 gradi di Fahrenheit, sono fluidi. Ma hanno meno viscidità, che il muco. Promuovono la putrefazione, hanno un sapore leggiermente salso: disseccati, si convertono in croste, come di gomma. A questi umori appartengono il siero del sangue, la linfa, l'albume dell'uovo, l'umore che circonda il pollo covaticcio, il liquore amnio, l'umore che bagna l'aracnoidea, la pleura, il pericardio, il peritoneo, il liquore delle uova di Graaf e delle glandule venali, il vapore che conserva molle il tessuto celluloso (7). Haller riferisce pure agli umori gelatinosi qual glutine viscido, che Malpighi e Bellini trovarono ne' nervi e nella midolla spinale (8). Misto è l'umore Haversiano (9). Si distingue dalla linfa, perchè è viscido, e non mucoso. Il che fu veduto da Duverney e da Haller. Ma lo stesso umore, anche viziosamente raccolto, viene coagulato dal fuoco e dagli acidi: allora è insolubile e candido. Etienne e Paw osservarono l'umore nell'articolazione del ginocchio: anzi l'ultimo riferisce un'anchilosi (10) del ginocchio, perchè il chirurgo, avendo confuso l'umore col pus, ne aveva aperta l'uscita. Ha con sè olio, il quale è specialmente manifesto nelle cavità delle ossa. Durante la vita è fluido. Gli umori oliosi sono infiammabili, quando sono perfetti e maturi. Haller riflette, che detti umori nella loro origine contengono molt'acqua, ed allora non s'infiammano, e sono molto simili al muco ed alla gelatina. Agli umori oliosi appartengono l'adipe, la midolla delle ossa, il sevo cutaneo, il cerume, la bile, il cruore del sangue, il latte: ma in quest'ul-

timo la natura è mista. Spettano pure l'umore del timo ed il prostatico. Per lo più gli umori oliosi non sono semplici, ma misti, o, come pure diconsi, miscellanei. Così il seme contiene il muco e l'umore prostatico (11); le lagrime, acqua e sevo (12): l'umore articolare, olio e linfa (13). Il latte, linfa ed adipe sottocutaneo (14): lo sputo (15), saliva e muco. Il chilo e tutti i generi degli umori (16), di cui abbiamo fatto menzione, trovansi nel sangue o perfetti, o solo esigenti ancora una picciola elaborazione (17), e quasi tutti gli umori possonsi separare per qualunque feltro (18). Il perspirabile Santoriano soppresso si porta agl'intestini (19). Le-Vayer non potea mai lavarsi le mani, senzachè rendesse orina (20). Altre volte la materia della perspirazione si conduce alle vie salivali (21). La secrezione intestinale si converte alla cute (22). Si allacciarono gli ureteri: si ebbe gran saliva (23). Si allacciarono le arterie venali: ne seguì vomito orinoso (24). Questi sperimenti si fecero nel cane. Lanfranco, celeberrimo chirurgo, travagliato da calcolo vescicale, vomitava orina (25). Lo stesso narrasi di una Laweria. Così dicasi degli altri umori.

Osservazioni.

1. Il dividere gli umori in densi e tenui non ci conduce a verun utile risultamento. Dal vario grado di densità non possiamo nulla argomentare sulla loro natura.

2. Haller sentì la necessità di ragguardare alla na-

tura chimica degli umori. Non ne diede però una classificazione esatta: non assegnò i veri caratteri a ciascuna classe: nè il poteva, stante la poca, ed inesatta cognizione di chimica, che si avevano.

3. Il fluido nerveo (qualor si voglia ammettere) non appartiene alle quattro classi proposte da Haller, ma costituirebbe per sè una classe, o, a dir meglio, un genere particolare.

4. Haller non riconobbe l'esistenza d'un materiale immediato detto muco. In fatti dice, che gli umori mucosi contengono muco. Dal che apparisce, che per muco intende un materiale che abbonda negli umori mucosi, ma non li costituisce per intero.

5. Haller confonde muco con mucilagine. Quello che egli dice muco delle piante è la mucilagine. Il muco è una sostanza propria del regno animale.

6. Qui si confonde la gelatina coll'albumina.

7. Nel tessuto cellulare si secernono due umori, amendue per esalazione: l'uno è il siero: l'altro è la grascia. In questo luogo si parla del primo.

8. L'aracnoidea appartiene alle membrane sierose.

9. L'umore Haversiano è di proprio genere: ma è separato a mo' degli umori sierosi. Convien tuttavia avvertire, che Clopton-Havers aveva ammesse glandule particolari, le quali non solamente non vennero provate, ma furono smentite.

10. Dovrebbesi dire ancilosi, non anchilosi, perchè havvi k, e non χ: noi tuttavia seguiamo l'uso. ἀγκύλος esprime *curvo*. I Fisiologi dicono, esservi anchilosi, quando le ossa, che dovrebbero essere mobili, si fanno immobili, per l'adesione che le teste articolari contraggono colle cavità articolari.

11. L'umore prostatico può essere mescolato col seme: ma il seme può esistere senza aver seco l'altro umore. Similmente il muco non è parte componente del seme.

12. Il sevo non entra nella composizione delle lagrime.

13. La sinovia è bensì un umore oleaginoso, ma non contiene linfa. Forse Haller vi ammise linfa, per dire, che non si può raffrontare ad un olio in un senso assoluto; ma che è un umore acquoso con alcunchè d'olioso. Qui per linfatico sembra intendere acqueo.

14. L'adipe sottocutaneo non fa parte del latte. La parte butirrosa è diversa dall'adipe.

15. Lo sputo non è un umore di proprio genere. Con quel vocabolo esprimiamo l'escrezione, tanto della saliva, quanto del muco.

16. Il chilo non contiene gli altri umori: anzi è il primo umore. Più ancora non è un umore separato dal sangue, ma è il prodotto della digestione duodenale.

17. Gli umori non esistono nel sangue, prima di essere stati separati; o, come dicesi più spesso, secreti. Il sangue contiene solo gli elementi: anzi elementi, e non materiali immediati; perchè i materiali immediati degli umori non esistono tutti nel sangue. Dappoichè furono separati, possono venire assorbiti, e portati ad esso.

18. Ciascun organo secretorio separa il suo rispettivo umore, e non un altro. Tuttavia un umore può andar soggetto a qualche mutamento, specialmente

nello stato morboso. Può un umore assumere certi caratteri di un altro, come ad esempio il colore: ma intanto conserverà sempre tali caratteri, per cui si distingua da tutti gli altri. L'orina, ad esempio, può variare; ma si ravviserà sempre per orina, nè si confonderà mai con verun altro umore.

19. Non è già, che l'umor perspirabile si porti dalla cute agl'intestini: finchè non è separato, non esiste ancora. Solamente la lesione della perspirazione è cagione, per cui si alteri pure la funzione degl'intestini; quella funzione cioè, per cui separano muco. Forse anche talvolta l'affezione precipua degl'intestini è uno scompiglio della digestione. Del resto una delle due funzioni degl'intestini lesa induce la lesione dell'altra.

20. L'aumento d'una secrezione per la precedente diminuzione d'un'altra dipende da antitesi; ma non è già l'umore che si sarebbe dovuto separare da un organo e si porti ad un altro.

21. Se il perspirabile cutaneo si portasse alle glandule salivari, queste somministrerebbero il perspirabile, e non più saliva. Il che non è. Così pur dicasi di tutte le secrezioni, che si destano, quando è perturbata la perspirazione cutanea.

22. La secrezione intestinale è mucosa: la perspirazione cutanea è di diversa natura. Dunque non si può ammettere, che il muco intestinale si porti alla cute.

23. Quando in seguito all'allacciatura degli ureteri si separa gran copia di saliva, si sarebbe dovuto osservare, se fosse saliva legittima, o saliva con orina.

Nel primo caso non si potrebbe dire, che l'orina si fosse portata alle glandule salivari: nel secondo si direbbe, che l'orina separata da' reni, non potendo portarsi alla vescica, viene assorbita, portata al corrente della circolazione, e poi nelle glandule salivari passi insieme colla saliva separata: ma rimane pur sempre saldo, che l'orina si separa da' reni, e non dalle glandule salivari, o da altro qualsiasi organo.

24. Nel vomito orinoso l'orina si separa ne' reni, viene assorbita da' vasi linfatici, portata alla circolazione, deposta nel ventricolo.

25. Non è a stupire, se, quando vi sono ostacoli alla escrezione dell'orina, questa venga assorbita, portata al circolo sanguigno, e depositata nel ventricolo, ossia passi insieme col sugo gastrico e col muco; ma converrebbe poter dimostrare, che, distruggendo i reni, possa separarsi l'orina in altri organi. Or questo non è.

Struttura degli organi secretori e feltri.

Gli umori acquosi più semplici non secernonsi tutti ad un modo (1). Il perspirabile Santoriano ed il polmonare esce da' vasi rossi (2). Si schizzi acqua colorata, colla di pesce, olio di trementina, sevo nelle arterie di teneri animali: trapelamento della cute (3). Dicasi lo stesso dell'orina, delle lagrime, dell'umor vitreo, del cristallino (4). Altri umori acquosi secernonsi per glandule. Tali sono la saliva, le lagrime glandulose (5), il sugo pancreatico. Vi sono due specie di lagrime: l'una si secerne da glandule; l'altra viene esalata da' vasi della congiuntiva (6). Du-Bois conobbe la differenza tra le glandule conglobate, e le glandule conglomerate (7). Non hanno natura muscolare ed irritabile. Malpighi nel 1665 scrisse sulla struttura de' visceri, e specialmente su quella delle glandule: egli fece confronto tra quelli e queste (8), e cercò la più intima struttura degli acini, e trovò una somma analogia colle glandule semplicissime (9). Losse vide una speciale somiglianza fra le glandule conglomerate, e le congregate (10). Malpighi stabilì, che gli acini sono cavi; ed ebbe a seguaci Boerhaave, Morgagni, Nanni (11). Nelle ostruzioni la cavità si riempie e si distende (12). Talvolta si raccoglie l'umor proprio (13). Altre volte si trovò un altro umore (14). In altri casi si raccoglie una linfa, e ne emergono le così dette idatidi (15). Valsalva osservò il fegato composto di follicoli, cinto di due ed anche

tre tuniche (16). Anche in altri visceri, o glandule, furono veduti follicoli morbosi (17). Peyer e Meyer ne trovarono de' bianchi nella milza (18). Nanni stabilì cavernette nel pancreate (19). Duverney vescichette nelle mammelle del riccio (20). La teoria di Malpighi sulla struttura acinosa delle glandule fu generalmente adottata. Levaronsi contro Nuck e Vieussens, ma ebbero poco favorevoli i giudici (21). Ruysch al contrario avvisò, che i visceri e le glandule fossero vascolari. Se non che già prima di lui King aveva attribuito una struttura vascolare co' visceri; cioè nel 1666. La stessa struttura fu aggiudicata alle glandule da Grew. Duverney stabilì, che tutto il corpo umano fosse composto di vasellini e di vescichette (22). Boerhaave e Albino opposero a Ruysch, che per l'injezione si ha sempre qualche porzione non vascolare. Si noti, che Malpighi pigliava specialmente argomento dalle idatidi. Ve ne sono di due specie. La prima consiste in vescichette ripiene di un umore acquoso (23). L'altra specie è una degenerazione de' vasi sanguigni (24). Ruysch vide idatidi ne' vasi maggiori del fegato (25). Bidloo opinò, che le idatidi nascono dalla linfa o dall'umore nutrizio versato negl'intervalli delle arterie e delle vene (26). Mead vide nuotanti nell' acqua funicoli, vestigie de' vasi linfatici corrotti (27). Haller dubita, che quanto vide Mead fosse un vizio dell'omento degenerato (28). Lo stesso Haller non tiene in verun conto l'opinione di Tyson, il quale riguardò le idatidi come un lavoro di vermi (29). Per Ruysch furono Losse, Peyer, De Berger, Vieussens, Elve-

zio, Michelotti. Anche Boerhaave negli ultimi suoi anni passò dalla parte di Ruysch. Ferrein tolse ad illustrare la medesima dottrina. Winslow scrisse, che i villi arteriosi discendono nel condotto escretorio, e co' loro lumi aperti, trasmettono il loro umore nella cavità del condotto (30). Malpighi avea proposta la stessa cosa su' follicoli semplici. Kuntsche finse, che l'estremo vaso secretorio circondi l'interna superficie del vaso escretorio (31). Gli umori viscosi non separansi dal sangue nella medesima maniera. Il più spesso il muco si prepara senza follicoli glandulosi (32). Tale è il seme, il quale è una specie di muco (33). Nè veggonsi glandule nella cavità delle narici e ne' loro seni (34). Il muco nero dell'uvea vien pur desso esalato (35). In altri luoghi il muco è separato da glandule. Queste sono di due generi: le une semplici, le altre composte. La maggior porzione delle glandule è membranacea: la minore interna carnea è poca, pressochè nulla (36). Malpighi descrisse al vivo siffatte glandule. Ruysch le appellò cripte. Malpighi, e Boerhaave si avanzarono più oltre. Altre volte molti follicoli hanno un comune velamento ed un comune condotto escretorio. Losse le chiamò conglutinate. Tali sono le tonsille. In altri casi vi sono più follicoli distinti col proprio condotto escretorio: ma tutti questi condotti escretorii vanno a terminare in un comune. A tali glandule si dà specialmente il nome di composte delle semplici. Il muco si suol pure separare da' seni (37): col qual nome s'intendono fistole cilindriche composte di un velamento membranaceo, che si prolunga nella tela

cellulare ambiente. I seni dividonsi in semplici, e composti. Varii pur sono i modi, con cui separansi gli umori gelatinosi. Alcuni di questi umori sono esalati dalle arterie. Si schizzò olio di trementina colorato nelle arterie abdominali: passò con tutta facilità ne' vasi linfatici del fegato, ne' lattei, nel condotto toracico (38). L'umore viene esalato dalle arterie, e tosto assorbito dalle vene (39). La sinovia, umor gelatinoso, è esalato dalle arterie (40). L'anatomia non trovò nervi; ma se talvolta le glandule dolorano, conviene per forza ammettere nervi (41). Etienne confuse queste glandule coll'adipe (42). Morgagni diede qualche cognizione: ma Havers fu il primo, che accuratamente le descrisse (43). Se non che ad un tempo faceva le sue osservazioni Cowper, talchè è debito dare a ciascheduno la sua corona. Gli umori oliosi separansi in vario modo. Il latte si separa in parte da glandule, ed in parte si esala dal tessuto cellulare (44). Il latte uterino, o vaginale è esalato (45). Il latte prostatico si separa in vero da una glandula; ma questa è simile ad una tela cellulosa addensata, nè presenta una struttura acinosa (46). Anzi non mancò chi negasse la natura glandulosa. Il latte delle glandule linfatiche è esalato (47). Il latte del timo è esalato da una specie di glandula simile alle conglomerate (48). La bile è separata da una vera glandula acinosa. L'adipe è perspirato (49). Il cerume è separato da glandule semplici. Il sevo sottocutaneo è pur esso separato da glandule qua semplici, là composte, altrove da seni.

Osservazioni.

1. Gli umori acquosi separansi per esalazione; ma poi ciascuno di essi ha un peculiar modo di esalazione. Se sono differenti, egli è manifesto, che havvi qualche differenza nell'organo esalante.

2. Tutte le secrezioni si fanno da' vasi sanguigni: tutte, tranne quella della bile, si fanno da' vasi arteriosi.

3. Gli umori esalati non esistono già formati nel sangue. I liquidi schizzati non trapelano subito; e quando trapelano, non fanno, che attraversare i pori. Ma non si può dire lo stesso degli umori separati, anche per semplice esalazione.

4. Gli umori dell'occhio non si possono raffrontare alle lagrime ed all'orina, stantechè quelli sono esalati, e questi sono separati per glandule.

5. Le lagrime propriamente dette sono l'umore il quale è separato dalle glandule lagrimali.

6. Tuttavia si usa pur di dare il nome di lagrime all'umore esalato da' vasi della congiuntiva.

7. Massima è la differenza tra le glandule conglobate, e le conglomerate. Quelle sono aggomitolamento di vasi linfatici e nulla secernono: le seconde sono organi composti di acini; e questi acini sono composti di vasi sanguigni e vasi linfatici, oltre a' nervi, e al tessuto cellulare; e separano qualche umore.

8. Le glandule conglomerate si possono, se si vuole, chiamar visceri: ma conviene avvertire, che sono acinose, e separano qualche umore.

9. In sostanza tanto le glandule semplici, o follico-

lari, quanto le acinose, riduconsi infine a vasi sanguigni: solamente nelle conglomerate sono più prolungati ed attortigliati. Il tessuto cellulare serve a riunire i vasi sanguigni e gli altri elementi organici. Questi altri elementi sono i vasi linfatici e i nervi. Ma i nervi sono destinati a mantenere l'azione de' vasi sanguigni. I vasi linfatici servono, come in tutte le altre parti, a portar via i materiali che si distaccano per la scomposizione, o come pur dicesi, denutrizione. I condotti escretorii hanno un ufficio analogo a quello de' vasi linfatici: cioè prendono l'umore separato, ed il portano a determinati luoghi.

10. Le glandule congregate sono molto semplici, vicine tra loro: non sono riunite in acini; nè sono, prese separatamente, acinose.

11. Gli acini delle glandule conglomerate non presentano veruna cavità sensibile. Appena l'umore è separato, vien ricevuto da condotti escretorii, e condotto a destinati luoghi, e sovente a peculiari ricettacoli; ove si soffermano per qualche tempo, prima di compiere l'ufficio loro.

12. Le ostruzioni (almeno nel più de' casi) sono flogosi lente. Del resto, non ripugna, che talvolta facciansi congestioni: ma il sangue sarà sempre ne' suoi vasi; nè è mestieri di immaginare cavità negli acini.

13. Le ostruzioni non sogliono aumentare la secrezione: ma però può l'umore separato o nella solita copia, o se vuolsi, in una maggiore, soffermarsi ne' condotti escretorii; ma non in particolare cavità esistente negli acini.

14. La separazione d'un altro umore dimostra, che

si è destata una flogosi: che questo è lavoro di essa, e non di altra condizione.

15. Le vere idatidi sono peculiari animali. Sovente si dà questo nome alle dilatazioni de' vasi linfatici.

16. L'infiammazione può indurre varii mutamenti: può destare molti processi, ed occupar varie sedi in un medesimo viscere: può sviluppare delle false membrane. In tal modo vuolsi interpretare quanto dice Valsalva del fegato pieno di follicoli, e cinto di due ed anche tre tuniche.

17. Si possono eccitare molte flogosi parziali, che passino allo stato di induzione; ma non sarà mai, che un corpo non glanduloso si trasformi in glandula per lo stato morboso.

18. Le degenerazioni de' tessuti per flogosi possono assumere diverse forme. Talvolta si hanno specie di acini bianchi; ma mancheranno sempre i caratteri proprii degli acini che formano le glandule conglomerate.

19. Talvolta si fanno suppurazioni moltiplicate, per cui ne risultano altrettante cavernette. Così vuolsi credere di quelle che furono vedute da Nanni nel pancreate.

20. Duverney non avvertì, se le vescichette da sè osservate nelle mammelle del riccio fossero morbose, o naturali. È tuttavia credibile, che fossero morbose: perocchè l'analogia ci porta a credere, che gli acini delle glandule mammarie sieno nel riccio come nell'uomo.

21. La struttura acinosa compete solamente alle glandule conglomerate. Malpighi estese siffatta organizzazione a quasi tutti i tessuti. Nel che pigliò gabbo.

22. Non vi ha dubbio, che il corpo umano, come in genere degli animali, è in gran parte composto di vasi: ma poi de' esservi qualche parte che non sia vascolare. Quanto alla struttura acinosa, si può osservare, che anche gli acini risolvonsi per la maggior parte in vasi: dunque rimarrebbe sempre saldo quello che dicesi del gran numero de' vasi. Solamente Ruysch errò in questo, che non abbia veduto altro, che vasi e vescichette.

23. Le idatidi, che presentano vescichette ripiene d'acqua, sono veri animali.

24. Le altre idatidi hanno la loro sede ne' vasi linfatici, e non sono una degenerazione de' vasi sanguigni.

25. Ruysch scambiò i vasi sanguigni e i linfatici: se non che si avverte, che i vasi sanguigni sono accompagnati da' vasi linfatici, e che i vasi maggiori sanguigni sono accompagnati da' vasi minori sanguigni, e da' loro vasi linfatici.

26. Il vedere una raccolta di linfa nelle idatidi, dovea far pensare, che spettassero a' vasi linfatici; e così è delle idatidi non animate.

27. La linfa contiene una materia che si coagula in filamenti. Que' funicoli, o cordoncini, che vide Mead, vogliono essere spiegati secondo questo principio: non erano unico rimasuglio di vasi linfatici corrotti.

28. Si sono veduti que' funicoli in parti remote dell'omento: dunque non si possono, almeno costantemente, riguardare come un vizio dell'omento degenerato, secondo che pretende Haller.

29. Tyson ebbe cognizione delle idatidi animate; ma in vece di riguardarle come animali di proprio genere, credette, che fossero un lavoro de' vermi.

30. Non si può vedere veruna continuità tra i vasi secretorii, ed i canali escretorii. Non è necessaria siffatta continuità, perchè i vasi escretorii sembrano avere di comune co' vasi linfatici la facoltà di assorbire.

31. Kuctsche non avea maggior ragione per dire, che il vaso secretorio circonda l'escretorio, che ricuopre.

32. Non è consentaneo di credere, che il medesimo umore, il muco, si separi qui per glandule, e là senza glandule.

33. Il seme differisce essenzialmente dal muco: non si guardi solamente a certi caratteri, ma a tutti.

34. Le glandule mucose possono aver diversa grossezza: ma basterebbe il veder muco per ammettere glandule mucose. Sovente noi deduciamo la struttura dalle funzioni: noi dobbiamo ragionar così. Il muco in moltissime parti separasi da manifeste glandule. Dunque vuolsi credere, che dove vi è muco, vi siano glandule mucose; perocchè, come testè diceva, non è credibile, che un medesimo umore si separi in due differenti maniere.

35. L'umor nero dell'uvea non si può raffrontare al muco.

36. Le glandule nulla hanno di veramente carnoso: sono in gran parte composte di vasi sanguigni. Quello, che qui Haller riguarda come carnoso, è tessuto cellulare.

37. I seni, di cui qui parla Haller, sono una varietà delle glandule mucose: cioè hanno una forma particolare; ma l'indole interna è pure la stessa.

38. I liquidi schizzati nelle arterie, seppur non vi è rottura di vasi, passano nelle vene, e non ne' vasi linfatici.

39. Haller, come si vede, attribuiva un assorbimento alle vene. Noi qui ci limiteremo ad osservare, che le vene assorbono il sangue portato loro dalle arterie. Ma gli umori esalati vengono assorbiti da' vasi linfatici, e non dalle vene.

40. Il nostro Autore ammetteva, che la sinovia fosse esalata, e non ammetteva glandule destinate alla sua secrezione; ma non arrivò a determinare il modo di esalazione. Venne in tempi sussecutivi dimostrato, che vi sono membrane sinoviali simili alle sierose.

41. Qui Haller dal dolore, cui soggiacciono le glandule nello stato morboso, argomenta, che vi esistono nervi; eppure in altri luoghi, dove non trovò nervi, negò il senso, a malgrado del dolore; e per ispiegar questo, si finge, che vengano irritate parti viziate, in cui vi sono nervi.

42. In certe articolazioni rincontransi molli strati cellulari. In alcuni luoghi trovansi massi di tessuto cellulare, i quali presentano la figura delle glandule.

43. Dopo Havers si è dimostrato, che non esistono glandule destinate a separare la sinovia; ma vi sono membrane simili alle sierose.

44. Il latte è interamente separato dalle glandule mammarie.

45. L'utero e la vagina sono spalmati da muco, e non bagnati da veruna specie di latte.

46. L'umor prostatico è di proprio genere, anzi mucoso, che olioso. La prostata ha i caratteri proprii delle glandule: l'essere acinoso non è un carattere essenziale a tutte le glandule.

47. Le glandule linfatiche non hanno latte: hanno solo per ufficio di elaborare la linfa.

48. Il timo non si può, se vogliamo essere esatti, raffrontare alle glandule conglomerate; e per altra parte, come mai Haller stabilisce, che il timo è glandula, e che il suo umore è esalato. L'esalazione fa effetto senza l'opera delle glandule acinose, o conglomerate.

49. Qui Haller dicendo adipe perspirato, intende esalato: per lo più si dice perspirazione l'escrezione insensibile della cute.

SEZIONE TERZA

Cagioni, le quali fanno sì, che in un organo di determinata organizzazione si secerna costantemente il rispettivo umore dal sangue.

Il sangue si prepara prima di arrivare all'organo secretorio: almeno questa congettura è assai probabile (1). Il sangue è governato da due forze, cioè dal peso e dal moto (2). Le particelle più gravi si portano all' abdomine, e le più leggiere e spiritose al cervello (3). Di qui ne segue, che le sostanze volatili esercitino una peculiare efficacia sul cervello (4). Si tagli qualche vaso: i globetti rossi si vedranno tener l'asse (5). Osservasi lo stesso nelle injezioni di miscele di diverse materie coloranti: le più pesanti tengonsi nell'asse. La diversa velocità del sangue arterioso ha pur la sua parte nella secrezione (6). A misura che l'organo secernente è più vicino al cuore, il sangue vi si porta con maggior velocità (7). Quanto maggiore è la celerità del sangue, tanto maggiore è la quantità degli umori separati (8). Quando la celerità del sangue è di molto accresciuta, si presentano a' pori escretorii certe particelle che fuori di quella circostanza non vi si accosterebbero (9). Sotto l'aumento di celerità del sangue separansi umori più tenui, perchè non vi è il tempo necessario, acciocchè facciansi viscidi (10). Sotto il gran moto s' impedisce la formazione dell' adipe e del muco: e quest' ultimo umore abbonda ne' flemmatici (11). Le cagioni del rallentamento del sangue che si porta agli organi se-

cretorii sono la lontananza dal cuore, la lunghezza delle arterie, la picciolezza delle medesime, la divisione in vario numero di rami, il dilatarsi nel loro procedere, l'essere flessuose ed incurvate, l'angolo che fanno i rami col tronco, la varia mollezza. Tutte queste cagioni diminuiscono il movimento progressivo, ed aumentano in pari proporzione la pressione laterale (12). Le particelle omogenee si attraggono, e le eterogenee si respingono (13). Dunque è necessaria una certa lentezza nel sangue. Alcuni avvertiscono, che, se un umore arrivi già viscido ad un vaso da cui procedono vasellini, le parti tenui passano per questi; e quello, che è viscido, rimane nel tronco (14). Shebbeare si oppose alla proposta teoria, avvisandosi, che tutti gli elementi di tutti i corpi sono egualmente gravi. Avendo schizzato mercurio sublimato nel sistema vascolare, non vide alcuna separazione di particelle a qualsiasi distanza dal cuore (15). Al che si risponde, che tutti i corpi cadono in egual tempo, ma solamente nel vacuo, e che nello sperimento di Shebbeare il sal mercuriale era così sciolto nel suo menstruo, che in picciolo spazio non potè spartire le sue varie molecole (16). Cokburne ragguardò al calibro de' vasi secernenti (17). Cheyne e Boschetti vi aggiunsero la varia velocità (18). Si cercano le cagioni della diversa secrezione nel medesimo organo. Per diffinir la questione, conviene primieramente considerare le condizioni dell'umore, prima che si separi: poi quelle dell'umore già separato. Ruysch ammette una sola cagione, ed è la differenza nella reticella delle arterie: altri una diversa struttura delle medesime (19).

Keil, Pitcarne, Lancisi, Michelotti, Molard derivano la differenza dal vario diametro de' vasi (20). Cole, Borelli, Cokburne, Verheyen, al diametro de' vasi, aggiunsero la figura de' pori, e la velocità del sangue (21): Cheyne la velocità, e l'angolo de' vasi secretorii col tronco arterioso: Wintringham la densità (22). Boerhaave ebbe rispetto a tutte le mentovate condizioni (23). Lamure oppose, che gli umori densi possono avere le molecole tenui (24): Martine, che il medesimo umore si secerne in animali di varia mole, e nelle diverse età. Sauvages rispose, che i vasi secernenti sono di egual diametro nelle varie età dell'uomo (25): Leeuwenhoeck, che i globetti rossi del sangue sono di egual volume ne' varii animali, e nelle varie età (26). Haller non si mostra soddisfatto delle ragioni addotte; riflette: 1.° Esser molti i vasi nel feto; 2.° Supposti di egual densità i vasi secernenti, essere in varia condizione gli altri; per lo che debba seguirne differenza nel movimento del sangue; 3.° Esser diversa la forza del cuore; 4.° Non essere equabile l'incremento degli organi secretorii; 5.° Certi umori non separarsi nel feto: alcuni nemmanco nel nato, se non a certe epoche della vita; 6.° Gli umori non mostrarsi medesimi, come pretende Martine; e questo esser troppo patente per addomandare dimostrazione. Egli ha ricorso all'anatomia, dalla quale tuttavia non ispera una compita spiegazione (27). Primieramente, considera la densità de' lumi secretorii; poi, la varia irritabilità de' condotti escretorii. La densità è cagione, che l'umore separato sia più tenue, ma men copioso. Wintringham, Lieutaud,

Lamure ammisero questa condizione. Mentre si ragguarda al grado d' irritabilità, deesi pure ragguardare al grado dello stimolo (28). Felici ed Haller sperimentarono, il primo colla gialappa, ed il secondo col nitro: spruzzarono dette sostanze sulla superficie interna del retto uscito fuori dall'ano: fra non molto eravi un manifesto umidore (29). De Berger insegna, che, come i nervi mantengono il tono delle parti, così esercitano un grande imperio sulle secrezioni (30): Malouin, che i nervi impediscono il movimento del sangue per le glandule, mentre continua l'impulsione del cuore (31). Quesnai aggiunge, che la diversa sensibilità de' vasi produce la differenza delle secrezioni (32). De-Bordeu legava i nervi: scompigliavansi le secrezioni (33). Hartley ammetteva negli organi secernenti un movimento simile al peristaltico (34), il quale dee aumentarsi per le cagioni irritanti. Stahl, Hoffmann si avvisano, che l'anima presieda alle secrezioni (35). Haller avverte, che nelle piante si hanno secrezioni (36). Nell'uomo tuttavia ammette l'influenza nervosa; e sembra, che voglia con questo ammettere una qualche influenza dell' anima (37). Egli non dubita, che la via, o diretta o flessuosa, del condotto escretorio conferisca non poco alla varietà delle secrezioni, inquantochè dee seguirne una differenza di celerità. Così pure, se il condotto escretorio sia stretto in tutta la sua lunghezza, vi sarà maggior fregamento, e proporzionale rallentamento. Gli umori separati vengono rattenuti da ricettacoli, ed in essi elaborati (38). Una cagione, per cui si addensano gli umori ne' fol-

licoli, è il calore (39). Un'altra è l'attrazione delle molecole omogenee, epperciò la mutua attrazione delle molecole mucose (40). Una terza è l'assorbimento delle particelle più tenui (41). Boerhaave insegna, che gli umori, ed anche gli spiriti animali nelle glandule conglobate provano una mescolanza più intima (42). Ma come mai i follicoli versano il loro umore? Fu loro attribuito un movimento peristaltico (43): vennero assegnate fibre carnose a' condotti escretorii (44). Stahl, Alberti, De-Bordeu negano la pressione meccanica delle fibre muscolari sulle glandule (45). Haller l'ammette, considerando, che basta tenere in bocca un pezzo di legno, perchè si abbia afflusso di saliva: nel qual caso non vi è altra influenza, che la pressione meccanica (46). Il lavorio della secrezione è arcano. Van-Helmont ammise altrettanti fermenti: il generativo, il vitale; e poi nuovamente stabilì altrettante varietà del fermento vitale: acido nel ventricolo, felleo nel fegato, stercoreo negl' intestini; stercoreo, ma d'altra natura, ne' reni: ebbe dunque le secrezioni quali fermentazioni (47). Willis seguì Van-Helmont; se non che ora parla di fermentazione, ed ora di effervescenza (48). Cole s'avvisò, che il sugo nerveo ecciti fermentazione negli organi glandulari, per lo che dal sangue separinsi peculiari particelle. Osserva, che le glandule sono ricche di nervi, e che la paralisi scema, o fa cessare le secrezioni. Dal che apparisce, che Cole si valse del termine di *fermento* in un senso diverso da quello, che sogliono seguire i chimici (49). Pascal fece varie specie di fermenti. Gli uni volatili, circolanti, acidi,

procedenti dal cervello; ed altri fissi, che cogli alcali si convertissero nella sostanza del corpo animale (50). Descartes spiegava le secrezioni dalla figura de' pori, o dalla figura delle molecole secretorie: considerò gli organi secretorii come crivelli (51). Borelli vi aggiunge la grandezza de' pori (52). Glisson scrisse, che tutti i pori sono rotondi. Il che era già stato avvertito da Pitcarne (53). Michelotti non fu ben egli sul serio per li pori, ma era caldo difensore di Borelli e Guglielmini. Egli pensa, che particelle di particolari figure non passino liberamente per pori di maggior diametro, ma urtino nelle pareti, dalle particelle susseguenti sieno spinte ad un moto di rotazione insino a tanto che trovino libera uscita (54). Si disse, che i feltri attraggono a sè le particelle omogenee del sangue: si recò l'esempio d'un feltro pieno d'acqua, che respinge l'olio; e viceversa d'un feltro inzuppato d'olio, che non lascia passar l'acqua. Questa opinione fu sostenuta da chiarissimi personaggi, fra i quali citeremo Leibnitz (55), e Winslow. Altri assegnarono a' diversi tessuti un proprio grado di densità, ed una corrispondente attrazione de' solidi. Questa dottrina fu accarezzata da Newton e De-Gorter (56). Haller combatte queste opinioni, appoggiato a questi argomenti. Certi umori trovansi nel feto, ed altri nell'adulto, sebbene sieno separati dal medesimo organo. Tutti nel feto sono blandi, molli, albuminosi, insipidi, scolorati. Nel tenero feto, in vece di adipe, evvi gelatina. I reni separano un'acqua blandissima, mucosa, inodora, insipida. Nell'utero delle vergini nubili havvi un umore latteo; al contrario

nelle vergini adulte si trova un umore più mucoso e pallido. E così dicasi di altri umori (57). Mariotte osservò, che ne' primordii delle piante si contiene molto sale liscivioso, e poco d'acido: negli adulti, molto acido (58). Non tutti videro i feltri: non mancano di quelli, ch'ebbero contrario risultamento. Molto meno si può consentire, che nella forza attrattile dell'organizzazione ferma e resistente de' vasi sia posta la cagione, per cui varii organi separino varii umori: perciocchè non c'è feltro nel corpo umano, che costantemente separi un medesimo umore, e non mai un altro (59). L'utero d'una sanissima vergine per ventidue o ventitrè giorni separa muco: per gli altri sette od otto giorni, puro sangue; e così ogni mese (60). I vasi cutanei in un uomo quieto esalano un'acquetta: dopo un protratto esercizio, in un coll'acqua separano olio e sale. L'orina d'un uomo sano ora è acquea, ora gialla, ora infocata (61). Keil si vale del vocabolo *attrazione*, ma con altro intendimento: nelle molecole del sangue ammette due forze attraenti: l'una per cui sono attratte alla massa totale; l'altra per cui si conservano in mutua coesione. Sinchè la prima forza è superiore, non si ha alcuna secrezione: se vince la seconda forza, le particelle simili si uniscono insieme, formando un umore che si separa dal sangue. Quelle molecole, che hanno una grande attrazione tra loro, si uniscono le prime: quelle, che ne hanno una menoma, unisconsi le ultime, e le altre formano un luogo di mezzo, secondo il vario grado di attrazione. La figura cangia l'attrazione: le particelle sferiche sono le più solide (62). Hamberger pro-

pose una teoria, la quale ha molta somiglianza colla Newtoniana. I corpi fluidi, secondo lui, rimangono aderenti a' solidi che sono più pesanti di loro, e non agli altri. La forza di adesione è accresciuta dalla maggiore eguaglianza de' pesi specifici del corpo fluido e del solido. Perciò quegli umori sono attratti ai vasi secretori, e per essi separati, i cui interni pesi sono prossimi a' pesi interni delle particelle degli umori (63). Haller oppone, che non è costante quello che e' dice dell'adesione de' fluidi e de' solidi. I metalli ci provano, che i liquidi più gravi sciolgono i corpi solidi più leggieri. Così il mercurio scioglie i metalli più leggieri (64). Nè la somiglianza de' pesi ne' fluidi e ne' solidi ha punto d'influenza a rendere più facile la dissoluzione, e più forte la coesione (65). Non si è veduta una costante proporzione tra il peso specifico degli organi secernenti, e quello degli umori separati (66). Lamure suppose in primo luogo, che i tubetti secretorii in tutti i feltri sieno talmente stretti, che non trasmettano le particelle degli umori, senza che si aggiunga una nuova forza: i nostri vasi, durante la vita, tendono a restringersi. Ciascun umore esercita una forza distendente in ragione della velocità, e della densità (67). Gli umori, il cui movimento, od efficacia può distendere i canali secretorii, passano, gli altri no. Ma Lamure non poteva dissimularsi, che umori più forti passano per organi più deboli. L'orina, ad esempio, non passa per le vie salivari. Per disbrigarsi da questa difficoltà ha ricorso a' nervi, i quali, più numerosi nelle glandule, aumentino la forza contrattiva de' feltri (68). Ma nel fegato dovreb-

bero passare la saliva e l'orina, e gli altri umori acquosi nella supposizione di Lamure. Ora qui egli si scusa col dire, che il sangue della vena porta non abbonda di particelle acquose. Haller oppone a Lamure 1.º Che niun esperimento dimostrò quella tanta strettezza de' condotti escretorii; 2.º Che i vasi minimi de' visceri sono più cedevoli, che quelli de' muscoli; 3.º Che l'aria passa facilmente per li canali escretorii; 4.º Che l'anatomia non dimostrò la maggior quantità de' nervi nelle glandule; 5.º Che è falso, che nel sangue del fegato vi sia poca acqua, perciocchè questo sangue non viene solamente dalle sue arterie, ma anche dagl'intestini, da' quali de' assorbir l'acqua; e si noti, che il sangue della vena porta è più fluido e meno propenso a coagularsi; dunque contiene più acqua (69).

Osservazioni.

1. Noi vediamo una varia distribuzione di vasi non solamente negli organi secretorii, ma eziandio presso a' medesimi. Questo portò i Fisiologi a credere, che il sangue si prepari alle secrezioni: ma non è provato, nè è punto necessario. Non è provato: in fatti non si ravvisa veruna differenza nel sangue contenuto ne' vasi che stanno per entrare ne' varii organi secretorii. Non è necessario; perchè la differenza d'organizzazione ne' strumenti secretorii può assai bene separare varii umori per mezzo del medesimo sangue.

2. Nelle funzioni relative al sangue, evvi circolazione, respirazione, secrezione, nutrizione. Non dob-

biamo solamente considerare il peso ed il movimento: deesi specialmente ragguardare all'influenza de' nervi: sebbene, a parlar propriamente, in tutte le mentovate funzioni il sangue si porge quasi passivo. Dico, quasi; perchè per ora non è nostro intento di dimostrare, se gli umori abbiano una condizione vitale propria, non dependente in una maniera assoluta e permanente dall'azione de' solidi.

3. L'azione, tanto elettiva, quanto dinamica, de' medicamenti, o di altra qualsiasi potenza, non procede dal vario grado di volatilità o di peso.

4. Non tutte le sostanze volatili esercitano un'azione elettiva sul cervello: quasi tutte posseggono un'azione elettiva sul sistema nervoso: ma il sistema nervoso è diffuso per tutto il corpo.

5. È una mera fantasia, che nella circolazione del sangue i globetti rossi tengano l'asse. Il sangue presenta ovunque le stesse qualità, la stessa proporzione di globetti rossi. Quell'idea era desunta da una preconcetta opinione: ed è, che il cuore sia l'unico organo impellente.

6. La diversità degli umori separati dipende dalla varia organizzazione degli organi secernenti, e non dalla varia vicinanza al cuore. Varia è la distanza delle glandule salivari e del pancreate dal cuore: eppure massima è l'analogia tra la saliva ed il sugo pancreatico.

7. La velocità del sangue non è diversa, secondo la diversa vicinanza al cuore. Tutti i vasi sanguigni, per la loro contrattilità, imprimono una spinta al sangue.

8. Non è costante, che la quantità degli umori separati sia in ragione della celerità del sangue. Durante la febbre, le secrezioni sogliono essere diminuite.

9. Aumento di celerità nel sangue è indizio, che havvi perturbazione: da questo stato abnorme procedono i mutamenti, che occorrono negli umori.

10. La tenuità insolita degli umori non dipende sempre da aumento di celerità nel sangue. Sovente veggonsi orine acquee, o, come diconsi, crude, mentre non vi è acceleramento nel corso del sangue.

11. Ne abbiamo un esempio ne' flemmatici. Essi non hanno una maggiore celerità nel sangue: e tuttavia mostrano una tenuità d'umori.

12. È vero, che quando è aumentato, o diminuito il corso del sangue, veggonsi più o meno mutati gli umori: ma quel vario grado di celerità nel corso del sangue è già un effetto della vicina energia de' solidi. Si ripete, che non si hanno costantemente gli stessi mutamenti negli umori sotto l'acceleramento o rallentamento del sangue. Il primo punto da considerare, ossia la cagione, si è il vario stato degli organi secretorii.

13. Non si possono spiegare i fenomeni della vita secondo le leggi chimiche; ma qui è da notare, che la chimica dimostrò, che l'attrazione ha luogo tra le molecole eterogenee, e la repulsione tra le omogenee.

14. La secrezione non consiste semplicemente in una separazione delle molecole più tenui dalle più grosse: ma havvi un lavorio assai più profondo. Gli

umori, nel passare per canali di diverso calibro, non cangian per questo di natura. Il sangue sembra lasciare addietro i globetti, mentre passa in vasellini più tenui: eppur non è così. Infatti il sangue è rosso nelle arterie cospicue: è rosso nericcio nelle vene cospicue: ne' fini capillari delle arterie e nelle radici capillari delle vene non appariscono più i globetti cruorosi: eppure esistono: se non esistessero, come mai spiegare, che il colore ricompaja nelle vene fatte più capevoli.

15. Shebbeare credeva, che la celerità del sangue diminuisse, a misura che si allontana dal cuore: or questo nello stato naturale non si osserva.

16. Quando abbiamo un sale sciolto in un menstruo, non possiamo più ottenerlo separato, senza aver ricorso a mezzi chimici. La soluzione non consiste in una semplice meschianza.

17. Il diverso calibro de' vasi secernenti potrebbe spiegare, come gli umori di molecole più grosse non possano passare per un calibro più stretto; ma non potrebbe più spiegare, come umori più tenui non passino per vasi di gran calibro.

18. Un medesimo organo secerne sempre il medesimo umore. Intanto, secondo il vario grado di energia, detto umore può soggiacere ad alcune secondarie, od eventuali modificazioni.

19. Le arterie mostrano dappertutto la medesima struttura: solamente vi si vede una diversità nella distribuzione.

20. Il vario diametro de' vasi non basta a spiegare la differenza delle secrezioni. Le arterie veggonsi ca-

pillari nella loro estremità in tutti gli organi secretorii; e tuttavia secernono varii umori.

21. Nulla prova, che i pori sieno di diversa figura: ma ammettansi pure e di varia figura e di varia ampiezza: non si potrebbe con tutto questo spiegare, come umori della medesima tenuità non separinsi da vasi, che sembrano avere la massima somiglianza; per altra parte (giova ripeterlo), come mai spiegare, che gli umori tenui non passino pe' pori, per cui separinsi gli umori più spessi?

22. Fa stupire, che Cheyne abbia anzi ragguardato alla condizione de' vasi, prima che secernano l'umore, che alla varia loro distribuzione nello stesso parenchima secretorio. Il sangue non presenta diversa densità ne' varii organi secernenti.

23. Boerhaave nel suo sistema procurò di conciliare insieme tutte le teoriche: fu meccanico, chimico, vitalista. Per questo specialmente ebbe generali i suffragii.

24. Appositamente avvertì Lamure, non doversi argomentare della densità delle molecole da quella dell'intera massa. In vero non ripugna, che le molecole sieno dense, e poste in maggior distanza tra loro, cosicchè l'intera massa riesca meno pesante.

25. Non si può concedere a Sauvages, che il calibro de' vasi sia lo stesso in una medesima specie, secondo il vario periodo della vita, od età.

26. I globetti cruorosi mostrano sempre il medesimo volume nella medesima specie; ma ne hanno un vario nelle differenti specie, e sovente maggiore ne' minori animali.

27. L'anatomia ci presenta una varia distribuzione de' vasi sanguigni ne' varii organi secernenti: ma egli è credibile, che vi sieno altre condizioni, come varii modi di nervi. In somma noi vediamo un vario misto organico; ma poi non sapremmo determinare *a priori* l'indole dell'umore che de' emergere da una data struttura.

28. Grado di stimolo e grado d'impressionabilità sono due condizioni inseparabili. L'effetto dello stimolo è sempre relativo al grado di sensibilità.

29. Applicando sostanze alla superficie interna del retto uscito fuori dall'ano, si determina uno stato infiammatorio, per cui si aumenta la secrezione del muco enterico.

30. Il sistema nervoso presiede a tutti gli altri, governa tutte le funzioni. Qui De-Berger per tono sembra intendere energia.

31. I nervi non sono di alcun ostacolo al corso del sangue per le glandule. Ora si soggiunge, che non tutte le secrezioni sono effettuate da glandule, nè tutte le glandule sono secretorie. Le glandule conglobate nulla secernono.

32. Se i varii organi secernenti separano varii umori, egli è manifesto, che hanno diverse condizioni di organismo. Dalla differenza d'organismo emerge la differenza nel modo di operare. Nell'organismo hanno gran parte i nervi: ma intanto non vogliono essere trascurati gli altri elementi organici. De-Bordeu attribuisce una varia sensibilità a' vasi sanguigni, che compongono i varii organi secernenti. Qui egli intende sensibilità organica. Ma questa sensibilità organica

non procede solamente da' nervi. Si guardi al tuttinsieme.

33. Non provò Hartley un movimento simile al peristaltico ne' vasi componenti degli organi secretorii. Si può dire, che vi sono vasi continui cogli arteriosi cospicui in cui il sangue non circola, almeno con egual celerità. La secrezione è un tal lavorio, che non si può conciliare con un rapido movimento. Ma questo movimento più lento non è visibile: noi l'ammettiamo solo, perchè non sapremmo acquetarci all'idea di secrezione operata dal sangue celeremente circolante. Quindi non si potrebbe dire, se sia simile al peristaltico, o d'altra maniera.

34. Le secrezioni sono independenti dalla volontà: dunque non si può consentire, che l'anima presieda alle medesime.

35. L'argomento delle piante, di cui si serve Haller, non è valido. Non dobbiamo abusare dell'analogia. Gli animali e le piante hanno certi caratteri comuni: ma ne hanno poi molti diversi. Dunque da che le piante compiono secrezioni, sebbene non abbiano nervi, non se ne può inferire, che il sistema nervoso non abbia veruna influenza sulle medesime.

36. Altro è influenza dell'anima, altro influenza nervosa. Vi sono molti nervi, i quali non appartengono alla vita animale.

37. La celerità del sangue non varia per le flessioni: perocchè ciascun tratto del sistema sanguigno per la sua contrazione, e dilatazione, spinge il sangue.

38. Alcuni umori separati si conducono, e soffermansi in peculiari ricettacoli. Questo tende ad impe-

dire, che continua sia l'escrezione con molestia. Mentre soffermansi, le particelle più tenui, od acquose vengono assorbite; ma non vi è una vera elaborazione interna.

39. Così pure nelle glandule follicolari gli umori si addensano per l'assorbimento delle particelle tenui ed acquose. Ma il calore non vi entra per nulla. In fatti vi sono umori, che persistono nello stato di tenuità; inoltre il calore vitale è pur comune a tutte le parti del corpo, e costantemente equabile, almeno nello stato naturale.

40. L'attrazione molecolare è maggiore fra le molecole eterogenee, che fra le omogenee: inoltre essa si esercita similmente fra le particelle più tenui.

41. L'assorbimento delle particelle più tenui è l'unica cagione, per cui gli umori, mentre soffermansi ne' loro ricettacoli, si addensino.

42. Qualora si voglia ammettere gli spiriti animali, od il fluido nerveo, non si potrebbe dire, che abbiano diversa natura nelle diverse parti. Le glandule conglobate non hanno veruna parte nelle secrezioni: esse sono solamente destinate a far subire al chilo ed alla linfa una qualche elaborazione, la quale forse consiste unicamente in una più intima mescolanza.

43. Nulla dimostra il movimento peristaltico de' follicoli. Tutto ci porta a credere, che si contraggono; dobbiamo anzi raffrontare il movimento de' follicoli a quello della vescica orinaria, che al peristatico degli intestini.

44. Non basta ammettere fibre contrattili a' condotti escretorii: dobbiamo pure ammetterne in tutto

il corpo del follicolo. Se vi fossero fibre contrattili ne' condotti escretorii, e non nel corpo de' follicoli, sarebbero anzi d'ostacolo all'uscita dell'umore. Basta ammettere fibre contrattili: non è necessario, che sieno muscolari. Anche il tessuto cellulare gode di qualche grado di contrattilità.

45. Non è credibile, che la natura abbia commesso a' muscoli, che circondano i follicoli od altre glandule, di promuovere la secrezione e l'escrezione degli umori. Intanto questa cagione non deesi assolutamente escludere: è una condizione secondaria, od ausiliaria.

46. Anche le sostanze insipide, messe in bocca, producono una qualche sensazione, se non di gusto, certo di tatto: per lo che l'eccitamento venga diffuso alle glandule salivari.

47. I fenomeni della vita differiscono essenzialmente da' chimici. Converrebbe almeno dire, che ne' viventi gli effetti vitali sono subordinati a qualche particolare principio. Per altra parte conveniva, che Van-Helmont ci adducesse le condizioni delle fermentazioni secretorie.

48. Effervescenza e fermentazione vennero spesso scambiate tra loro: eppure differiscono essenzialmente. Nell'effervescenza vi ha spumeggiamento prodotto o da un fluido aeriforme che esce da un liquido, o da un simil fluido che entra nel liquido: ma nella fermentazione si ha molto di più: si ha un mutamento interno. La fermentazione può solo aver luogo nelle sostanze organiche prive di vita: l'effervescenza può pure aversi nelle sostanze organiche.

49. Cole disse, che le secrezioni sono specie di fermenti: ma vi aggiunse l'influenza nervosa. Con ciò egli intendeva, che gli atti vitali ponno apparir chimici, ma sono sempre governati dal principio vitale. Dunque si valse figurativamente del termine di fermento. Il vocabolo di digestione fu pur desunto da' Chimici; ma poi i Fisiologi vi appiccarono un'idea affatto diversa: non pretendono, che la chimificazione si possa pareggiare alla digestione chimica; ma per digestione intendono un atto vitale.

50. Nelle finzioni il più è il primo passo: fatto il primo passo, ossia commesso un errore, se ne commettono successivamente mille altri. Pascal aveva riguardato le secrezioni come fermenti: ma le secrezioni sono varie: dunque ne seguiva, che si dovessero ammettere varie specie di fermenti.

51. Abbiamo già detto, e qui ripetiamo, che le secrezioni non si possono spiegare in un modo meccanico. In fatti non potremmo spiegare, come mai le particelle più tenui non passino pe' pori più semplici. Supponiamo due crivelli, o stacci, i cui forametti abbiano diversa ampiezza: ci riesce facile di spiegare, perchè le molecole più grosse non passino pe' fori più stretti: ma non possiamo più in verun modo spiegare, come le particelle più piccole non passino pe' fori più capevoli.

52. Figura e grandezza de' pori, figura e grandezza delle molecole hanno tra loro una stretta relazione: debbono essere insieme valutate. Una fessura lunga lineare non lascia passare un globetto, perchè il suo diametro è maggiore della larghezza

della fessura. Dunque ammettiamo una corrispondenza tra la figura de' pori e la figura delle molecole che debbonsi secernere.

53. Glisson disse, ma non provò, che tutti i pori sieno rotondi.

54. Non si può concepire urto di particelle ne'margini de' pori senza ammettere una diversa figura: supponendo, che sieno rotondi i pori e rotonde le molecole, e i pori di maggior calibro, che le seconde, non si può più ammettere urto. Qualora poi si voglia ammettere diversità di figura, dirò, che non è consentaneo a' disegni della natura lo stabilire, che le particelle debbano soggiacere a replicati urti, prima di poter passare per li pori. Aggiungasi, che le secrezioni soggiacerebbero ad infinite modificazioni che non si veggono.

55. Non regge il confronto tra il feltro inzuppato d'acqua, che lascia passar l'acqua, e non l'olio; e gli organi secretorii. Questi non sono punto inzuppati dell'umore che poi debbono secernere. Qui si cerca, come si effettui la secrezione: dunque l'umore non è ancor separato: non inzuppa l'organo.

56. L'attitudine, che hanno i varii organi secretorii a pigliarsi dal sangue certi principii, e ad unirsi insieme in vario ordine ed in varia proporzione, non è in ragione della densità: od almeno l'organismo presenta un' altra differenza più intima, che quella della densità.

57. Ciascun umore può presentare qualche modificazione, secondo la diversa età, e secondo il vario stato, tanto naturale, quanto morboso: ma essi con-

servano pur sempre i loro caratteri essenziali. Per altra parte si osserva, che gli organi secernenti soggiacciono a mutamenti, non già di struttura, ma di energia: per lo che ne seguono quelle modificazioni, di che si dicea.

58. Le secrezioni non sono tutte in ogni tempo di pari energia. Nel succedere delle età alcune scemano, altre si accrescono: alcune hanno un certo spazio di durata: incominciano a data età, finiscono ad un'altra. Tale si è la secrezione del seme. Ancora più limitata è la secrezione del latte. La cagione non si sa. Si ha solamente argomento di ammirare la sapienza e la provvidenza del Creatore. Ma non si può quindi dedurre, che le differenze delle secrezioni procedano dal vario grado di densità degli organi.

59. È falso, che un organo secretorio possa secernere umori essenzialmente differenti.

60. Il sangue menstruo non ha che fare col muco. Sono due secrezioni diverse: anzi l'uscita del sangue menstruo non si può riguardare come una secrezione. Con questo nome s'intende quella funzione, per cui certi organi pigliano certi principii dal sangue, e gli uniscono in certo ordine ed in certa proporzione, onde ne risulti un umore che non è più sangue. Questo non si può dire del sangue menstruo.

61. L'orina può contenere una varia proporzione de' suoi principii; può presentare talvolta certi prodotti morbosi: ma essa conserva sempre tali caratteri, per cui si riconosca per orina, nè si confonda con verun altro umore.

62. La teoria delle secrezioni fondata sulla figura

delle particelle è troppo immaginaria: perocchè non ci è dato di raggiungere questa figura. Dunque sarebbe pure stato meglio di ammettere una varia attrazione, od affinità: questa però vitale; chè questo deriva spontaneamente da' fenomeni.

63. Non è provata la costanza di rispondenza tra il peso degli organi secretorii, e quello degli umori separati. I difensori di questa ipotesi si abbandonarono anzi alla loro vivace fantasia, che stare alla severa osservazione.

64. La soluzione dipende dall'affinità, e per nulla dal vario peso.

65. Vi sono sali di quasi egual peso: uno si scioglie nell'acqua, l'altro no.

66. Appositamente Haller fa riflettere, che non vi è veruna relazione tra il peso specifico degli organi secretorii, e i rispettivi umori.

67. E perchè Lamure suppose due forze contrarie: una ne' vasi, tendente a restringerli: l'altra negli umori, tendente a distenderli? Anche ammettendole, non si potrebbe dare una plausibile spiegazione della differenza delle secrezioni.

68. I nervi esercitano una poderosa influenza sulle secrezioni: ma questa influenza non è relativa all'aumento della forza contrattile. Gli organi secernenti, per la maggior parte, non sono muscolari, nè hanno un grado notevole di contrattilità. L'influenza nervosa può bene esercitarsi in altro modo, fuori dell'indurre od aumentare la contrazione.

69. Haller, dopo aver combattuto le altrui opinioni, non ne propone una sua. Il che in un Haller

è da ammirare. Diremo tuttavia, che in molti altri luoghi la propone, e si fonda sempre sulla sua sensibilità de' nervi, irritabilità muscolare, contrattilità morta od elasticità. Nel che egli si porse eccessivo, e troppo facile a cedere all' immaginazione.

LIBRO OTTAVO

RESPIRAZIONE

SEZIONE PRIMA

Torace.

Haller provò con esperimenti, che le coste hanno diversa fermezza. Nel torace tuttora mobile ed umido appendeva pesi. Quattr' once abbassarono la prima costa: un quintuplo la seconda: un peso ancor minore la terza: un ottuplo la quarta. Kuhnbaum attaccò fili alla prima costa, e poi li tirò: vide, che il torace si dilatava, e per l'elevazione delle coste si effettuava l'inspirazione. Eustachio ed Haller videro la cartilagine ensiforme trifida. Talvolta essa si fa ossea. Codronchi descrisse una malattia prodotta dall'apice della cartilagine ensiforme incurvata contro il ventricolo. Viridet negò un tal fatto: ma molti attestano di averlo osservato. Borelli riconobbe, che, per l'elevarsi delle coste, il diametro trasversale del torace da destra a sinistra cresce di una cinquantesima parte di dito: Haller ebbe due linee. Galeno avea scritto i muscoli intercostali esterni abbassare le coste, e comprimere il torace. Vesalio fu del medesimo parere: Behrens s'avvisò, che i muscoli intercostali interni elevino le coste, ed i muscoli abdominali le abbassino, ed in questo secondo atto i mu-

scoli intercostali esterni abbiano qualche parte ausiliaria. Sauvages provò col calcolo, che alzano le coste, avuto riguardo alla direzione delle fibre (1). Si fecero molte dispute sull' azione de' muscoli intercostali interni. Galeno volle, che abbassino le coste. Assentirono a lui Swammerdam, Bayle, Pauli, Vater, Nicholls, Hoadley, Schreiber (2). Ma specialmente Hamberger intese a ravvalorare questa dottrina: disse, che lo sterno viene elevato da' muscoli intercostali esterni, abbassato dagl' interni (3); che gl'intervalli delle coste nell' elevazione si allargano, nella depressione si scemano. Convien tuttavia notare, che opinione di lui si è, che la porzione de' muscoli intercostali interni, la quale si trova tra le cartilagini, è socia de' muscoli intercostali esterni (4). Kessel disse, che gl'intervalli intercostali nell'inspirazione si allargano (5). Fabricio vi si oppose (6). Mayow scrisse, che i muscoli intercostali interni, per esser deboli, non possono abbassare le coste (7). Borelli provò, che da tutti i muscoli intercostali le coste vengono ravvicinate tra loro (8). Haller fece sperimenti. Privò delle carni il torace umano, attaccò fila alle coste in modo che rappresentassero i muscoli intercostali interni: le attaccò alla distanza di un mezzo pollice dalle vertebre: alla costa inferiore più presso d' un mezzo pollice: attrasse le fila ponendo la mano inferiormente. Ciascuna costa inferiore si alzò alla superiore, e gl'intervalli delle coste si ristrinsero (9). Fece sperimenti in animali vivi: forò la pleura in un lato, ed il diaframma, onde l'aria difficilmente entrasse per li pol-

moni: distrusse i muscoli intercostali interni: nel tempo dell'inspirazione i muscoli intercostali interni si contraevano (10). Haller non dissimula, che in alcuni casi tre o quattro coste inferiori, nell'atto della inspirazione, sono tratte in dentro, e restringono questa parte del torace: ma nota, che questo non dipende già da' muscoli intercostali. Egli osservò un manifesto movimento del diaframma (11). Ma perchè mai la Natura fece due suoli di muscoli intercostali? Haller l'ha per un misterio (12). Alcuni sono di parere, che il muscolo triangolare dello sterno debba elevare le coste (13). Haller dimostrò, che le abbassa (14). Sonvi dubbi sull'ufficio de' muscoli depressori delle coste. Haller non fece sperimenti: nè sarebbe facile di farli, stantechè l'animale in brieve succumberebbe: non ardisce perciò nulla determinare (15). Egli crede, che il collo penzolante per lo rilassamento de' proprii muscoli venga piegato a' lati per li muscoli scaleni laterali: ma non crede, che questo sia l'unico loro ufficio (16). I muscoli sternomastoideo e cleidomastoideo hanno l'ufficio di voltare il capo, ora all'un lato, ora all'altro. Sauvages ed Haller fecero passare per essi la scintilla elettrica: il capo si portava al lato del muscolo per cui passava l'elettricità (17). Haller stabilisce, che i muscoli dentati posteriori hanno per ufficio precipuo di rattenere in sito i sottoposti muscoli. Egli assegna la stessa azione al muscolo dentato inferiore e posteriore. Galeno numerò il muscolo dentato superiore fra i dilatatori del petto: ed a lui diedero il loro nome Oribasio, Fabricio, Riolan, Douglass, Cowper, Hal-

ler in animali vivi osservò, che le diverse parti di questo muscolo possono operare separatamente (18). Berengario riguarda il muscolo pettorale come respiratorio, in quanto che eleva le coste e lo sterno (19). Haller, essendo travagliato da un reumatismo del gran pettorale, provò una difficoltà nel respiro (20). Winslow niega quest'ufficio al mentovato muscolo. Egli ammette movimento nel lunghissimo del dorso. Questo muscolo eleva le coste, quando la scapola è molto elevata. A' muscoli elevatori delle coste riferisce pur Haller il trapezio, l'elevatore della scapola, ed i due romboidei: ed avverte, che gli estensori del dorso, della cervice, e del capo hanno molta parte nella respirazione difficile, inquantochè raffermano le loro vertebre, cosicchè l'azione dei muscoli scaleno, mastoideo, e degli altri, i quali si estendono dal capo e dalla cervice, tende unicamente ad elevare le coste. Fabricio, Morgagni, Albino, Stenone notarono, dopo Galeno, che il muscolo sternolombale abbassa le coste. Gunz e Winslow sono d'opinione, che questo movimento delle coste è breve, e de' anzi impedire, che esse ascendano. Gli animali da sangue freddo, come risulta dalle osservazioni di Haller, non hanno vero diaframma (21). Gronov e Roederer notarono, che nel cadavere è più alto, che nell'uomo vivente (22). L'idrotorace è una di quelle malattie in cui più si abbasssa il diaframma (23). Morgagni, Winslow, e Cant insegnano, che nell'adulto il diaframma è più alto nel destro lato. Il diaframma è pure avvallato od a volta nel cadavere. Si era creduto, che questo dipendesse dall'aria che

s'insinua per l'abdomine. Ma questo non regge: perocchè, come osserva appositamente Haller, il diaframma si presenta a volta, sebbene si apra il torace, mentre l'abdomine è chiuso. Schwartz scrisse, che i lacerti componenti il diaframma nell'azione del muscolo si raccorciano: Haller, che si gonfiano: Wepfer, Fanton, Waleo, che si corrugano (24). Haller osservò, che questo muscolo conserva più lungamente, che molti altri, la sua irritabilità. Andrea e Geuns videro, che, quando la maggior parte de' muscoli sono morti, il diaframma, o spontaneamente o stimolato, continua ne' suoi movimenti. Wepfer notò, che, dopo il taglio del ventricolo in animali, il diaframma tuttavia si scuote (25). Haller e Ferrein apersero il petto ad animali vivi: i polmoni seguitavano il movimento del diaframma (26). Morgagni e Werryst dicono, che la parte tendinea discende un po' meno. Anzi Senac vuole, che punto non discenda. Haller, Schwartz, e Neucranz si opposero a Senac (27). Drelincourt vide, che in un cane quasi morto il centro del diaframma si scuoteva (28). Haller, Borelli e Fabricio, in un'ispirazione violentissima, videro, che il diaframma si fece convesso dalla parte dell'abdomine. Ma questo non appartiene alla respirazione legittima (29). Deidier, Schwartz, Hooke recisero il nervo frenico: l'abdomine allora gonfiò nell'espirazione e s'abbassò nell'ispirazione. Il che prova, che, per la contrazione violenta delle coste, scendono i polmoni, e spingono in giù il diaframma (30). Nella respirazione rattenuta, le fibre carnose non solamente discendono, ma si avvicinano tra loro, cosic-

chè le coste spurie inferiori sien tratte in dietro ed in dentro. Quest'azione del diaframma l'ammettono Vesalio, Colombo, Aranzio, Fabricio, Haller. Schwartz e Gunz ammettono un'azione singolare nelle appendici lombali, diversa dalla prima. Sproegel e Schwartz spararono animali: videro compresso l'esofago dagli ultimi capi del diaframma (31). Walther lo nega: Haller l'ammette (32). Senac vide il ventricolo vuoto, e l'esofago pienissimo in sino al diaframma (33). Viridet introdusse sugo di tornasole nell'esofago: non arrossò: di qui conchiuse, che nulla veniva rigurgitato dal ventricolo (34). Winslow s'avvisò, che la vena cava è cinta, non dalle carni, ma da' tendini; e che questi non contraggonsi, mentre si contraggono le carni (35). Haller e Schwartz osservarono, che quella vena vien compressa dal diaframma nell'inspirazione (36). Ent, Senguerd, Lamzwerde, Deidier tennero per inutile il diaframma, ossia per un semplice trammezzo (37). Colombo, Aranzio, Bauhin, Diemerbroeck, Bartholin, Waldschmid, Molinetti, Shebbeare pretesero, che compiesse per sè solo inspirazione (38). Van-Horn metteva a nudo il nervo frenico, o nel torace, o nel collo, o nell'animale moribondo, o nel recentemente ammazzato: l'irritava, ad oggetto di conoscere la sua influenza sul diaframma: Swammerdam, Le-Cat, Fizes, Zimmermann, Petit il pungevano, l'irritavano: Caldani faceva passare la scintilla elettrica: convulsioni del diaframma. Haller, Zinn, Oeder, Zimmermann, Girard, Petit osservarono, che nulla rileva, che il nervo conservi la sua integrità, o si comprima, o si recida: solchè

venga irritata la parte che accenna al diaframma (39). Monroo, Fizes, Kaauw, Roederer comprimevano il nervo frenico: Le-Cat l'allacciava: il diaframma cessava i suoi movimenti, la respirazione si sopprimeva. Negli sperimenti di Lower e Birch l'animale si faceva aneloso. Zinn e Oeder osservarono, che, compresso il nervo frenico, il diaframma non ricupera il suo movimento, se venga irritato sopra la sede della compressione e della legatura (40). Petit e Zinn irritarono il nervo sotto il luogo della pressione, della legatura, o della recisione: il diaframma si mosse (41). Monroo rilassò solamente il nervo compresso: tagliò tutta la midolla spinale sotto la sesta vertebra: tutti i muscoli del petto, tranne il diaframma, cessarono di muoversi: la respirazione continuava per la sola azione del diaframma (42). De-Bremond scrisse, che, irritando il nervo frenico, crescono i movimenti del cuore (43). Haller e Fontana nulla videro di simile (44). Si tenga il nervo frenico colle dita: il diaframma non opera più. Tengasi il nervo sempre compresso dalle dita, si punga il diaframma: torna a muoversi (45). Questo effetto ottennero Heuerman, Sauvages, Monroo, Kaaw. Si stringa il nervo in su: non si hanno movimenti. Questo vide Heuerman (46). Di qui conchiudono, che gli spiriti animali sono per lo stringimento spinti all'ingiù. Ma Haller si assicurò, che, o si stringa in su, od in giù il nervo frenico, il diaframma non si muove (47). Le anastomosi della vena aziga colla vena cava inferiore e co' suoi rami sono di grande ampiezza. Eustachio e Nicolai scrissero, che la mate-

ria purulenta nella pleuritide per quella via si porta a' reni, e si depone nell'orina. Fallopio e Kiesewetter combatterono questa opinione, adducendo, non esser probabile, che le vene servano alla secrezione dell' orina (48). Fizes dedusse l'alterno moto della respirazione dalla stessa vena alternativamente rilassata e compressa (49). Hecquet s'avvisò, che detta vena riporti alla vena cava la porzione più sottile dell'umore prolifico ed il siero soverchio de' reni (50). Cowper, Schreiber, Lancisi vollero, che per li fini inferiori della vena aziga si serbi l'equilibrio tra il sangue della vena cava ascendente e quello della discendente (51). Boerhaave e Stratk immaginarono, che il sangue si raccolga in un grand' alveo negli organi della respirazione, cosicchè più facilmente si versi nella vena cava: perocchè la vena aziga, vicino al cuore, si scarica prontamente ne' suoi talami vacui dopo la sistole (52). Haller non rigetta questo vantaggio; ma avverte, che le vene lombali e la spermatica destra non maggiori delle intercostali si scaricano nella stessa vena cava (53). Senonchè egli scrive, che si potrebbe aggiungere, che non solamente è alveo, ma un canale derivatorio, il quale riconduce parte del sangue toracico nel gran seno della vena cava abdominale, acciocchè quegli organi non soggiacciano al pericolo di infiammazione (54). Haller e Schreiber sono di parere, che la natura abbia stabilito anastomosi tra la vena aziga e le altre vene, affinchè il sangue trovi una via per cui possa più facilmente circolare, ove nascesse un ostacolo alla circolazione, o per aumento di mole nel fegato, o per

gonfiezza del ventricolo, o per scirro del pancreate, o per altra simile cagione (55). Quando una prolungata inspirazione od uno sforzo impediscono il ritorno del sangue al polmone, i due lodati Scrittori pensano, che una qualche parte del sangue toracico e di quello che ritorna dal capo ricada nell'abdomine, sinchè sieno tolti quegli impedimenti. Haller attribuisce un simile ufficio alle anastomosi che esistono tra i rami della vena aziga, i toracici, ed i mammarii.

Osservazioni.

1. I muscoli intercostali esterni, contraendosi, innalzano le coste. Questo è manifestamente dimostrato dal punto fisso che è superiormente. La direzione delle fibre non ha che fare sull'elevare o l'abbassare le coste.

2. I muscoli intercostali interni non sono antagonisti degli esterni: ma operano di conserva. La natura fece due strati di muscoli, diede loro una diversa direzione di fibre, affinchè ne risultasse una maggior forza nelle pareti toraciche. Intanto si noti, che la direzione delle fibre non è in senso inverso: è solamente incrocicchiato. Ora noi sappiamo, che questo modo di disposizione non distrugge l' effetto, ma solamente si ha una forza, che corrisponde alla diagonale: si ha una qualche elisione; ma la natura si propose qui la maggiore fermezza.

3. Lo sterno è destinato a costituire un punto fisso alle coste, mentre sono messe in movimento da' muscoli intercostali. Il muscolo, che si trova alla sua superficie interna, ha una parte nell'abbassamento delle

coste. Ma non ci è verun argomento per credere, che i muscoli intercostali debbano muovere lo sterno.

4. I muscoli intercostali interni hanno la medesima azione in tutta la loro lunghezza. Hamberger non dimostrò quello che propose, cioè, doversi spartire in due tratti, uno de' quali cospirasse co' muscoli intercostali esterni.

5. Kessel pigliò abbaglio: confuse la dilatazione del torace coll'allargamento degl'intervalli intercostali. La contrazione de' muscoli intercostali non può in verun modo allargare gl'intervalli, anzi dee ristringerli. Ma, le coste inferiori essendo tratte verso le superiori, ne segue, che la capacità del torace si aumenti. Questo aumento però è assai più dovuto alla contrazione del diaframma.

6. Fabrizio d'Acquapendente fu celebre anatomico: nelle sue speculazioni partiva sempre dall'anatomia. Coloro i quali ammettevano un allargamento degl'intervalli nelle inspirazioni, non ebbero ricorso all'anatomia: solamente ammettevano tal cosa, perchè non sapevano darsi ragione della dilatazione del torace senza ammettere quell'allargamento. Ma l'osservazione anatomica dimostra assai bene, che l'elevazione delle coste e ad un tempo la contrazione del diaframma debbono aumentare detta capacità.

7. Non trattasi di determinare la varia forza de' muscoli intercostali interni: ma la direzione del loro movimento. Mayow chiamò deboli que' muscoli: perciò li disse inabili ad abbassar le coste. Doveva anzi sperimentare, per vedere, se fossero cospiranti od antagonisti de' muscoli intercostali esterni: e un'attenta osservazione l'avrebbe condotto a vedervi cooperazione.

8. Borelli applicò la meccanica alla medicina: nel che forte errò. La meccanica non può darci la ragione de' movimenti: essa ci presenta solamente gli stessi movimenti come effetti: rimane ancora ad indagarne la cagione. Ma gli effetti non isfuggono affatto alle leggi meccaniche. La considerazione del punto fisso e della direzione delle fibre ci porta a determinare il movimento che ne dee emergere.

9. Lo sperimento di Haller, fatto mediante l'attaccar fila alle coste con la direzione de' muscoli intercostali interni, prova ad evidenza, che essi, contraendosi, ravvicinano tra loro le coste. Si potrebbe fare un altro sperimento con aggiungere fila aventi la direzione delle fibre de' muscoli intercostali esterni: e si verrebbe a conoscere, che l'azione de' due suoli muscolari del torace è consenziente.

10. Il secondo sperimento di Haller fatto in animali vivi può interpretarsi diretto pure a dimostrare la parte che hanno i muscoli intercostali nel dilatare il torace: stantechè egli tolse l'azione del diaframma. Tuttavia il forare la pleura dovea di necessità perturbare gli effetti: anzi, se venga forato in amendue i lati, non possono più nè i muscoli intercostali, nè il diaframma effettuare l'inspirazione. Il che fu già conosciuto da Galeno.

11. Quando si hanno certi effetti solamente in pochi casi, conviene osservare qual ne sia la cagione: spesso si troverà uno stato preternaturale.

12. Haller fu ben modesto nel confessare, essere misteriosa la duplicazione degli strati muscolari intercostali: ma e' parci probabile quanto abbiamo testè

proposto: cioè tender questo a rinforzare le pareti toraciche negl'intervalli intercostali. Noi vediamo, come i panni e le tele sieno assai più forti, quando nel tesserli si incrocicchiano le fila. Nell'animale non ci è veramente intrecciamento; ma si può ammettere una tal quale somiglianza d'ufficio: quello cioè di rattenere le fibre tra loro. Vi sono due condizioni ad avvertire: 1.° la duplicazione: 2.° la direzione delle fibre. Egli è provato, che due tele hanno maggior forza, che una sola, anche di spessezza pari a quella delle due insieme computate. Poi, si ha l'incrocicchiamento delle fibre. Noi possiamo continuare nel nostro paragone. Due tele, che abbiano diversa direzione ne'loro stami, resistono maggiormente alla lacerazione, che, se avessero la medesima direzione de' fili.

13. Ne' muscoli conviene sempre esaminare, qual sia il capo che è fisso, od almanco meno mobile. Nel triangolare dello sterno il punto fisso è inferiore. Dunque non può elevare le coste.

14. Haller non solo con questo ragionamento, ma eziandio con osservazioni e sperimenti il dimostrò.

15. Esaminiamo il punto fisso de' muscoli depressori delle coste; e ci convinceremo, che meritano veramente questo nome.

16. Avrebbe Haller dovuto assegnare i vari uffici che credesse competere a' muscoli scaleni laterali.

17. L'elettricità è uno stimolo di tutta efficacia, di cui si valsero sempre i Fisiologi, per mettere in azione i tessuti viventi: e uno stimolo generale e comune a parecchi tessuti, e forse a tutti.

18. Talvolta i muscoli non muovonsi ad un tempo

in tutta la loro estensione, cosicchè sembrino risultare da più muscoli. Questo avviene nello stato preternaturale: ora negli sperimenti si induce siffatto stato. Ma nello stato normale tutti i lacerti di un muscolo cospirano ne' loro movimenti, e dimostrano, che formano un tutto.

19. Le coste sono appena elevate dal muscolo pettorale. Lo sterno non offre un movimento notevole. Il più che si debba è a' muscoli intercostali nell'elevare le coste.

20. La difficoltà del respiro, da cui fu travagliato Haller, mentre aveva un reumatismo nel muscolo pettorale, dipendeva anzi dallo stato generale, che da quello di detto muscolo.

21. Aristotele errò nel dire, che tutti gli animali sanguigni hanno il diaframma.

22. Il diaframma, essendo muscolo, dee avvicendare le contrazioni e le dilatazioni. Nella dilatazione de' esser più alto, che nel cadavere. Dunque la proposizione di Gronov e Roederer è falsa.

23. Nell'idrotorace il diaframma non può muoversi liberamente: l'elevazione ne è scemata. Di qui ne segue, che in processo di tempo perda l'abilità a dilatarsi, od elevarsi al medesimo grado. La differenza tuttavia non è assai sensibile: nè è permanente. In fatti quelli, che guarirono dell' idrotorace, in capo a qualche tempo ricuperarono lo stato naturale della respirazione.

24. I lacerti muscolari, contraendosi, si raccorciano, si gonfiano, e, raccorciandosi, par, che debbansi in qualche modo corrugare. Dunque gli avvisamenti di Schwartz, Haller, Wepfer non discordano in sostanza tra loro.

25. Non è improbabile, che la maggior durata de' movimenti di certi organi dipenda in parte dall'assuefazione. Egli è certo, che gli organi, i quali più di frequente si muovono, acquistano maggior abilità al movimento. Ora il diaframma, come il cuore, perennemente si muove.

26. I polmoni non sono affatto inattivi; ma per sè sono poco attivi: essi cedono a' movimenti del torace. Ma, se si apra l'entrata all'aria per le pareti del torace, cessa la respirazione. Fu già osservazione di Galeno, che le ferite penetranti in ambi i lati del petto sono prontamente letali.

27. Egli è impossibile, che si contragga la parte muscolare del diaframma, senza che si abbassi pure la parte tendinea.

28. Il centro tendineo del diaframma non si muove per sè, ma è mosso dalla parte carnosa. Negli scotimenti di questa si scuote pur quello.

29. Il diaframma, come tutti i muscoli, può andar soggetto a convulsioni: senonchè quest' affezione è assai rara. In tal caso il diaframma non solamente si appianerà nella contrazione, ma si farà pur convesso dalla parte dell'abdomine.

30. È più credibile, il diaframma per convulsioni spingersi verso l'abdomine, che essere spinto da' polmoni compressi dalle costole. In fatti i polmoni non sembrano opporre, anche per compressione, una tal forza al diaframma, da poterlo spingere verso la cavità abdominale; almeno, se non si ammette ad un tempo uno stato morboso nel diaframma. Al contrario, ammettendo un movimento abnorme, si spiega più plausibilmente l'effetto.

31. Negli sperimenti si hanno movimenti convulsivi ed abnormi: in essi può l'esofago venir compresso dal diaframma; ma non nello stato naturale.

32. Walther ebbe ragione di negarlo, se parlava dello stato naturale: ma ebbe torto, se voleva estendere la sua proposizione allo stato morboso: e gli sperimenti apportano uno stato violento.

33. L'esofago può contrarsi spasmodicamente: può il cardia ristringersi fortemente. In tale stato le materie contenute nell'esofago non passano nel ventricolo; nè è mestieri di ammettere una compressione esercitata sull'esofago dal diaframma.

34. Si noti, che Viridet ammetteva, che il sugo gastrico fosse acido: ora, se detto sugo passasse nell'esofago, mentre contiene della tintura di tornasole, questo dovrebbe arrossare. Ma il suo principio è falso: od almeno non è costante, che il sugo gastrico sia acido. Il più de' Fisiologi non ebbero nel sugo gastrico umano nè indizi di acidità, nè di alcalinità. Qui non risulta, di qual specie di animali siasi servito Viridet. Ma si può asserire, che in molti animali l'acidità non è un carattere costante, epperciò essenziale del sugo gastrico.

35. La natura fece a bello studio tendinea la parte centrale del diaframma, per prevenire la compressione de' vasi e canali che l'attraversano.

36. Intanto nello stato violento potrà aver luogo quella compressione.

37. L'essere il diaframma di natura muscolare è già un forte argomento per reputarlo qualche cosa di più, che un semplice trammezzo. Del resto la sua

primaria influenza nella respirazione è troppo nota da addimandare dimostrazione.

38. Noi abbiamo detto, che il diaframma ha la prima parte nella respirazione. Non diremmo tuttavia, che compia di per sè solo questa funzione. Molti altri muscoli, specialmente gl' intercostali, hanno pur la parte loro.

39. Per quello che spetta alle irritazioni, basta che siavi integrità, od almeno abilità a diffondere l'impressione nel tratto che ci è tra il punto irritato, e la parte che si vuol far muovere.

40. Se tra il punto irritato e il diaframma siavi un'allacciatura od una compressione del nervo, il diaframma non può risentirsene, perchè l'impressione non può venire propagata.

41. Al contrario l'irritazione fatta tra l' allacciatura ed il diaframma induce movimento in questo; perchè nulla impedisce, che l'impressione venga diffusa.

42. Il diaframma può per sè solo effettuare una qualche respirazione: ma al certo non con quella pienezza che si vede, quando operano gli altri muscoli del petto.

43. Le irritazioni di un nervo possono indurre perturbazioni in altri nervi, giacchè alla fin fine tutto il corpo è uno: ma non ci è un'immediata relazione tra il nervo frenico e il cuore. Epperciò, se qualche volta per l'irritazione del nervo frenico, si mutarono i movimenti del cuore, questo fu un effetto rimoto.

44. Tanto è vero, che un tale effetto non è co-

stante, che Haller e Fontana irritarono il nervo frenico senza punto osservar movimento ne' mutamenti del cuore. Non ci si domandi, perchè mai certe irritazioni si diffondano, ed altre no: sovente ciò procede dal grado dell'irritazione e dalla sensibilità del punto irritato: ma talvolta non sapremmo assegnarne la cagione. Noi tuttavia dall'effetto argomentiamo, che havvi qualche differenza nello stato delle parti irritate, ed anche di tutto il corpo.

45. Seppure è vero, che la compressione del nervo frenico cessa i movimenti del diaframma, e l'irritazione portata al medesimo il fa nuovamente muovere, converrà dire, che il nervo frenico nello stato naturale ha bisogno dell'integrità in tutto il suo decorso, o dell'influenza de' prossimi gangli: o, per dir meglio, queste condizioni sono necessarie alla permanente azione del diaframma. Intanto il tessuto del diaframma ritiene ancora la sua abilità al movimento sotto l'azione di uno stimolo, la quale abilità tuttavia verrebbe ben presto esaurita.

46. Heuerman non applicò certamente veruno stimolo al diaframma: altrimenti avrebbe veduto, che si destano movimenti.

47. Dicasi lo stesso di Haller. Si abbia presente, che i muscoli riconoscono la loro irritabilità dai nervi, e che ciascun tratto nervoso ha la sua propria efficacia. Un muscolo reciso dal corpo, tocco dagli stimoli, si muove: e come non si muoverà il diaframma irritato, perchè il nervo frenico è allacciato, o compresso, o reciso?

48. Il pus raccolto può venire assorbito dalle

vene, quando cioè si è sciolta la continuità di tessuto, cosicchè vi sieno vene libere. Il pus può venire trasmesso al torrente della circolazione per mezzo de' vasi linfatici: il che è più frequente. Il pus fluttuante e mescolato col sangue può portarsi a' reni, e passare insieme coll'orina separata. Dunque nè le vene, nè i vasi linfatici servono a secernere l'orina: ma possono portare il pus al torrente della circolazione, quindi a' reni.

49. La natura prevenne la compressione de' vasi. L'alterno movimento della respirazione non dipende per nulla dalla vena aziga.

50. Detta vena aziga non istabilisce veruna relazione tra i testicoli e la vena cava, tra i reni e la medesima vena.

51. Non s'intende, come mai la vena aziga mantenga l'equilibrio tra le due vene cave. L'una è superiore, l'altra è inferiore: come mai la vena cava può stabilire equilibrio tra loro. Se le due vene cave fossero in lati opposti, e la vena aziga fosse in mezzo; benissimo: ma nella posizione che hanno non si può concepire equilibrio di sorta con quella terza vena.

52. Il sangue non dee solamente raccogliersi ne' polmoni nell'atto dell'inspirazione: ma dee soggiacere a peculiari mutamenti mercè dell'aria inspirata, onde ricuperi l'opportuna sua crasi.

53. Saggiamente riflette Haller, che vi sono altre vene, oltre all'aziga, che si scaricano nelle vene cave: epperciò non si può riguardar, come fece Boerhaave, quella vena come un canale derivatorio peculiare.

54. A costituire l'infiammazione, non è necessario, nè sufficiente l'adunamento del sangue: havvi un particolare lavorio: e l'afflusso del sangue è già un effetto di questo lavorio.

55. Non è probabile, che la Natura abbia fatte parti solamente per prevenire certi inconvenienti mediati o remoti. È più conforme di pensare, che tutte le parti hanno un qualche ufficio nello stato di sanità.

SEZIONE SECONDA

Parti contenute nel torace.

Haller inclina a credere, che il timo abbia lo stesso ufficio, che le altre glandule conglobate (1). Fanton il vuole destinato a separare la linfa (2): Monroo ad attenuarla (3). Cowper, Keil, e Tyson sono di parere, che sia un derivatojo del chilo (4). Georgi pensa, che versi nel sangue un sugo nutrizio (5): Ruysch e Westhoven, che separi un umore peculiare, il quale per venuzze ritorni al sangue (6). Senac e Muller pretendono, che faccia sì, che lo sterno non impedisca l'estensione del polmone (7). Tauvry e Verheyen aveano congetturato, che generi il liquore del pericardio (8). Petit credette, che prepari il liquido toracico (9). Pozzi sospettò, che sopperisca al polmone (10). La pleura è bagnata da un umore, il quale venne investigato da Vesalio, Spigel, Jasolin. Snape dice, che non manca mai (11). Heuerman il trovò costantemente più copioso e di un color rossigno nel feto (12). Appartiene alla classe coagulabile della linfa (13). Cowper e Ridley avevano ammesse glandule destinate a separare l'umore della pleura (14). Haller non vede necessità d'ammetter glandule (15). Kaauw vide in un cane, od altro animale qualunque, spento di morte violenta, esalare da tutta la superficie della pleura un vapore, il quale si addensava in acquetta (16). Haller s'avvisa, che detto umore sia esalato dalle menome arterie, ed assorbito dalle vene (17). Musgrave, Birch,

Tanaron schizzarono acqua, e talvolta sangue in animali vivi, od in uomini feriti: le vene assorbirono il liquido (18). Talvolta un umore simile a mele trapelò dai polmoni (19). Kaauw credette, che l'umore della pleura riassorbito annacqui il sangue venoso reduce da' polmoni (20). Si agitò la questione, se tra la pleura ed il polmone siavi aria. Harvey volle stabilire un'analogia tra gli uccelli e l'uomo: credette però, che l'aria per altrettanti forametti uscisse dal polmone, e si accumulasse nella cavità della pleura (21). Van-Helmont, Hales, e Rufo dicono, che la membrana esterna del polmone ha molti fori: per questo Wepfer, Templer, Barles, Mistichelli, Albrecht, Desaguliers, Bertier spiegano, come addivenga, che il polmone gonfiato non rattenga l'aria (22). Willis introdusse mercurio nella trachea; Templer, Hales, Ridley aria: si fece strada attraverso a quella membrana. Hales succhiò dalla trachea, ed assicura di avere attratto l'aria per la membrana esterna del polmone (23). Bartholin, Highmor, De-Marchettis notarono, che gli umori versati nella cavità toracica vengono assorbiti per li mentovati pori, e se ne sente il sapore nella bocca (24). Lamure, Daumont, Hoadley riflettono, che in certi casi passarono aghi attraverso a' polmoni, senza offenderli (25). De-Bremond osservò, che, nell'introdurre il trequarti nel petto, ne uscì aria. Houstoun osservò, che le turunde sono spinte con gran forza nel petto. Hales osservò, che nelle ferite del petto havvi concidenza de' polmoni. Egli fece pure questa osservazione: si apra il torace con un'ampia ferita: si trova

il polmone pieno di sangue coagulato (26). Dunque il sangue passò pe' pori: dunque vi può similmente passar l'aria. Lo stesso Hales spaccò per mezzo un cagnolino: quella parte del corpo troncato, a cui appartiene il torace chiuso dal diaframma, la collocò sotto la campana pneumatica: ne estrasse l'aria: mentre l'aria usciva, il petto dell'animale si dilatava, ed il diaframma discendeva: fece rientrare l'aria sotto la campana: si restrinse nuovamente il petto, ed il polmone si mostrò nuovamente bianco e compresso (27). Senguerd stabiliva una comunicazione tra il polmone d'un animale ed una boccia piena d'acqua: sottraeva l'aria: il polmone gonfiava: restituiva l'aria: il polmone si restringeva, ossia tornava al suo primo volume (28). Hoadley si valeva d'un altro apparato. Era questa una capsula biloculare, continuata per mezzo d'un fondo mobile in un sacco fatto di vescica: nella capsula introduceva la vescica, la quale per un proprio tubo comunicava coll'aria esterna: tra la vescica e le pareti del vaso eravi aria, la quale per un proprio foro comunicava coll'atmosfera. Hoadley agitava il diaframma mobile: mentre si abbassava questo diaframma, o fondo mobile, l'aria frapposta alla vescica ed alle pareti della capsula si espandeva in un maggiore spazio: diminuitasi la pressione, il polmone gonfiava: quando poi il diaframma comprimeva l'aria del torace artifiziale, l'aria usciva dal tubo (29). Hamberger e De-Bremond toglievano i muscoli intercostali: toglievano la pleura: assicurano, che il polmone non è in tutto il suo ambito in contatto con quella membrana; quindi con-

chiudono, che vi è aria (30). Questo sperimento fu tentato da Morgagni nell'animale vivente. Reichnau sostiene pur egli, che, aperto il torace, il polmone gonfiato non viene mai a contatto colla pleura. Lieberkuhn immergeva un animale sott'acqua, apriva la pleura: si appalesavano bolle d'aria (31). Floyer ammette uscita d'aria da' polmoni e dalla pleura; ma solamente nello stato morboso. Haller si allontanava da quest'opinione, e si appoggiava a questi argomenti: si scostino con cautela i muscoli intercostali per non offendere la pleura: o si apra l'abdomine: o si apra la cavità destra del petto, cosicchè la sinistra rimanga chiusa: si metta a nudo la pleura: si troverà, che questa è contigua col polmone. Il polmone imita appuntino la figura del torace. Non dissente Hoadley, che i polmoni riempiano compitamente il torace. Albino e Mekel il provarono con esperimenti. Negli animali vivi lo sperimento è alquanto più difficile. Può avvenire, che un po' d'aria per qualche leggiera ferita trovi via nella cavità del petto: eppure Houstoun, Hales, Hoadley, Monro, Haller, anche nel vivo animale, videro, che non c'è aria tra la pleura ed il polmone. Questa verità è pur comprovata da' fenomeni che sopravvengono alla pleura tagliata nello stesso cadavere umano, in cui quella è contigua co' polmoni: si tagli con cautela la pleura per non offendere ad un tempo il polmone: questo si separa appoco appoco dalla pleura, siccome osservarono Swammerdam, e Mekel: tra la pleura, ed il polmone nasce uno spazio. Questo tentativo fecero moltissimi autori ed antichi, e recenti, fra i quali citeremo

Boerhaave, Albino, Monroo. Se si faccia una ferita nell'animale vivo, havvi similmente concidenza nel polmone: del che fanno fede Vesalio, Swammerdam, Neucranz, Pitcarne, Dubois, Brunner, Dionis, Hoadley, Hales, Bartholin. Vesalio ebbe estinzione della voce. Birch, Verheyen, Duvernoy la stessa morte, quando aprivano amendue le cavità del torace. Già Rhazes e La-Motte dichiararono prontamente mortali le ferite, nelle quali si aprono amendue le cavità del torace. Swammerdam e Senac ebbero occasione di osservare, che anche chiusa la ferita, qualora l'animale respira con difficoltà, od anche non può respirare, secondo che scrive Hales, ne emerge la medesima difficoltà, quando l'aria è insufflata nel petto. Nè giova il dire, che havvi poc'aria: perocchè anche poca eserciterebbe il medesimo potere di elasticità. Musschembroeck osserva, che una vescica, in cui c'è alcun poco d'aria, si lascia comprimere in miglior mole, insino a tanto che la sua aria abbia lo stesso grado di densità, che l'esterna: e poi non cede più, e sostiene un enorme peso, qual si è quello dell'atmosfera. Se l'aria frapposta al polmone ed alla pleura nocerebbe alla respirazione, nulla nuoce l'adesione di quel viscere alla pleura. Ne'quadrupedi non escono bolle dal petto nell'acqua, siccome provarono ne'loro sperimenti Musschembroeck, Brun, Felice, Sproegel, Caldani, Sauvages, Haller. Nè tuttavia mancarono obbiezioni. Vi sono pori, che mandano vapori fuori dal polmone, e li riassorbono dalla cavità del torace. Ma Haller risponde, che, per quanto risulta da'tentativi di peritissimi incisori, i pori non trasmettono acqua. Sul

che consentono Pecquet, Highmor, Needham, Bartholin, Malpighi, Neukranz, Berger. Essere l'aria rattenuta dal polmone, quando è gonfiato, ne rendono testimonianza Diemerbroeck, Baldo, Ruysch, Malpighi, Sbaragli, Needham, Verheyen, Musschembroeck, Elvezio. Wepfer confessa, che, se il polmone venga prontamente disseccato, l'aria vi è prontamente rattenuta. Disseccarono in tal modo il polmone Cowper e Kuhnbaum nella rana, Bourgelat nel cavallo, e già prima Snape. Musschembroeck insufflò gran quantità d'aria nel polmone di un tenero coniglio: rimosse l'aria esterna: e nulla meno non ne uscì l'aria insufflata. Petit introdusse aria nel polmone: non ne uscì. Bohn spinse aria nella cavità del petto in animali vivi: niuna uscita. Haller spinse aria nel polmone sott'acqua: l'aria non ne uscì. Quando l'aria viene spinta con gran forza, allora eleva il velamento del polmone, cosicchè ne nascono vescichette, quali furono vedute da Barrere. Se talvolta i polmoni legati nel disseccarsi inflacidiscono, se ne possono accusare altre cagioni fuori de' pori. Può il filo non aver bene allacciata la trachea; egli è facile di far qualche adesione. Se talvolta nelle ferite del petto od aghi od altro simile non offesero il polmone, qui anche l'abdomine non fu leso. Hildan riferisce, che con uno stilo di ferro si forò la vena cava, senza che ne fossero lesi gl'intestini e le viscere. Van-Dermonde e Muller videro ferite penetranti nell'abdomine, senza che alcun viscere fosse offeso. Non è difficile concepire, che l'aria o le turunde uscissero dal petto ferito, e con tal forza ne uscisse l'aria, che, secondo le osservazioni di Hales,

elevò il mercurio a nove once. Questo procede da che l'aria più fredda e più densa dell'atmosfera irrompe nel torace caldo. Shebbeare e Boerhaave avvertiscono, che la stessa aria poco dopo è eliminata nell'espirazione. Quanto agli sperimenti di Hales, sembra, che se ne possa addurre un'altra cagione. I nostri umori contengono un'aria fissa, cioè, che non esercita alcuna forza elastica: sottraendo l'aria esterna, de' espandersi. Tale fu l'opinione di De-Felice ed Arbuthnot. Havvi pure la medesima cagione nello sperimento di Senguerd. Cioè gonfia il polmone, o qualunque vaso che possa cedere all'aria dilatante, se si tolga l'aria ambiente. Schrader, Morgagni, Kaauw, Mekel s'avvisano, che i pori delle membrane nelle arterie della trachea, versino muco (32). Boerhaave descrisse questo muco negli adulti, come azzurrognolo. Kaauw stabilisce, che le inferiori ramificazioni de' bronchi negli stessi polmoni hanno simili pori, e producono pari muco. De-Haen vuole, che questo muco sia misto con siero. Verzascha, Bartholin, Ruysch, Kaauw, Senac, De-Haen, Ghisi, Sauber ebbero qualche volta questo muco rappresentante la figura della tunica del bronchio e de' rami. Lieutaud, Morgagni, Ruysch derivano il muco da particolari glandule situate nella tela cellulosa che cuopre la superficie convessa della membrana muscolare. Willis, Thruston, Albino, Berger, Graaf schizzarono liquori per la vena cava, o per l'arteria polmonare: passavano facilmente nel seno sinistro. È un antico sperimento sovente replicato, prima di Riolan. Ent, Sauvages, Wieussens, Wepfer,

Pecquet schizzarono siero di latte: Sauvages, Kaauw, Bilfinger, acqua: Littre, latte annacquato, o dissoluzione di sal marino: Malpighi inchiostro: Cowper ed Hales mercurio: Vieussens olio di trementina: Laghi olio di noce: Cowper, Koenig, Kaauw or cera, or sevo: Riolan, Bloemestein aria. Tutti trovarono una via libera dalle arterie del polmone nelle vene. Coloro, che si valsero del microscopio, poterono vedere negli animali vivi questa continuazione delle arterie colle vene. Hales nel polmone delle rane trovò le arterie continuarsi nelle vene, ad angoli o retti, od eguali, o molto maggiori; ed osservò pure un'accelerazione nelle arteriuzze capillari. Malpighi aveva veduto le stesse anastomosi delle arterie colle vene polmonari (33), nel polmone della rana, e della lucertola. Lo stesso accerta Cowper, il quale aggiunge, che erano più larghe le anastomosi nel polmone, che altrove. L'acqua passa dalle vene nelle arterie, siccome leggiamo nelle Transazioni Filosofiche. Wieussens ottenne lo stesso effetto col mercurio. Haller schizzò acqua tinta d'azzurro nella vena cava, mentre un assistente insufflava aria ne' polmoni: l'acqua azzurra eruppe con molta schiuma per la trachea. Lo stesso risultamento ottenne con la colla di pesce, senonchè questa depose il suo colore. Bartholin, Berger, Hales, Sauvages schizzarono acqua: Vieussens, Langgutt, Albino, Kaauw un liquore colorato: Malpighi, inchiostro: Hales siero di sangue: Vieussens mercurio: gli Accademici inglesi olio di trementina: Langgutt, Cowper, Kaauw, Ruysch cera: Haller sevo: Willis, Bartholin, Hales avvertono, che i liquidi

passano più facilmente dall'arteria nel bronchio, che nelle vene (34). La stessa via tiene il sangue in quella peripneumonia, in cui il sangue, erompendo nel tessuto vescicolare del polmone, ammazza. Questo vide Salchow in una malattia bovina, e Dionis nella morte subitanea. Bartholin e Bennet spiegano in questa maniera l'emoftisi vicaria de' menstrui, quando non c'è rottura di vasi. Boerhaave vide uscire per la medesima via il siero del sangue nelle officine di zucchero; Gunz il pus nella crisi fausta della pleurite. Haller, Bilfinger, Hales schizzarono or acqua, or colla di pesce nel bronchio: passarono nell'arteria polmonare. Hales, Langgutt, Vieussens negano questo passaggio (35). Come le vene ricevono dalle arterie gli umori schizzati, così pure rivevono il sangue. Ma alcuni sperimenti dimostrano, che i liquori spinti nella trachea passano facilmente nella vena polmonare. Bilfinger, Berger, Drack schizzarono acqua: Vieussens un'infusione di zafferano, mercurio, colla di pesce: Haller colla di pesce: passarono i liquidi nella vena polmonare. Viceversa, se si spinge un liquido nella vena polmonare, passa nella trachea, ne' bronchi, e nelle vescichette polmonari (36). Kaauw e Ruysch schizzarono cera: Haller varii liquidi: si ebbe il suddetto risultamento. Lancisi osservò, che il liquido schizzato nella vena aziga passò nella trachea. Haller crede, che sia passato per le vene bronchiali. Kaauw injettò acqua nella vena polmonare: essa si mostrò alla superficie del polmone. Ma Faber, Harvey, Hooke, Albino, Bohn, Hales, Diebold, Kuhnbaum replicarono gli sperimenti; nè mai videro quel passaggio

dell'aria nella vena polmonare. Haller ora ebbe quel passaggio, ed or no: osserva, che l'aria passa talvolta per vie a sè non destinate, come dalle arterie nelle vene, e ne' condotti escretorii: ma crede, che questo dipenda sempre o da rottura, od almeno da violenza di spinta (37). Haller dà a' polmoni pochi e piccioli nervi, epperciò un ottuso sentire: il che volle comprovare coll'esperienza. Huxham vide ascessi di gran volume nel polmone dell'uomo, senza febbre, e senza dolore. Vesalio avea già notato, che i suppurati non sono queruli. Anzi già Areteo scrisse, che il polmone non dolora. Lorry attribuisce un sentire a' bronchi; ed Haller non ne dissente. Caldani e Fabri danno per certo, che il polmone de' quadrupedi è privo d'irritabilità (38). Malpighi negò, che le vescichette sieno aderenti a' bronchi. Willis non fece, che adornare la dottrina di Malpighi (39). Cowper confessa, che non potè mai ne' suoi sperimenti ottenere certi risultamenti. Non furono più felici Niccolò Stenone, Borrich, Templer. Nè vale l'analogia degli animali da sangue freddo, e degli uccelli, ne' quali la trachea non ha rami terminati in vescichette, ma forami aperti nel polmone.

Osservazioni.

1. Il timo non si può riferire alle glandule conglobate. Queste risultano da un intreccio od aggomitolamento de' vasi linfatici: non così il timo. Tuttavia egli è a notare, che soggiace agli stessi mutamenti, che i vasi linfatici; o, per dir meglio, è sotto il governo del sistema linfatico.

2. La linfa non è separata; ma emerge dal complesso delle materie assorbite.

3. La linfa passa attraverso alle glandule conglobate, e non attraverso al timo. Dunque non si può credere, che il timo attenui, od altrimenti elabori la linfa.

4. Il chilo viene assorbito da' vasi linfatici mesenterici, e condotto alla vena succlavia sinistra: ivi si mesce al sangue. Il timo non vi entra per niente.

5. Il sugo nutrizio, che si versa nel sangue, è il chilo, e niun altro. Ora abbiam detto, che il timo non ha veruna parte nell'elaborazione del chilo.

6. Ruysch e Westhoven doveano assegnare un qualche ufficio all'umore separato dal timo: come mai supporre un umore, che, senza far nulla, se ne ritorni al sangue; o, per dir meglio, vada al torrente della circolazione per esser poscia eliminato, senza compiere un qualche uso?

7. La natura dispose il tutto in modo, che niuna parte osti alla funzione dell'altra. Lo sterno, anche senza il timo, non impedirebbe per nulla l'estensione del polmone.

8. Il liquore del pericardio è esalato dallo stesso pericardio; nè questa membrana ha veruna comunicazione col timo.

9. Che mai intende Petit per umore toracico? Se intende il siero della pleura e del pericardio, ha torto: perocchè non vi è veruna comunicazione tra quelle due membrane e il timo: se intende il liquido proprio del timo, dovea specificarlo, e dire un liquido toracico; od, ancor meglio, un umor particolare.

10. Nulla vi ha, che dimostri, essere il timo un organo ausiliario de' polmoni.

11. Nello stato naturale non si trova siero raccolto: a misura che si secerne, ed inumidisce le membrane, da cui è esalato, viene riassorbito.

12. È pure a credere, che la maggior copia di siero trovata da Heuerman nel feto fosse preternaturale.

13. Il siero appartiene agli umori albuminosi. La linfa contiene un altro materiale, che si coagula col riposo. ed è una specie di fibrina.

14. Il siero è esalato, e non separato da glandule.

15. Haller con ragione non ammette glandule a spiegare la secrezione del siero: ma poi altrove ha torto di pretendere, che il muco sia in parte esalato.

16. Dopo una morte violenta, le parti conservano ancora per un certo tempo le loro proprietà vitali.

17. Il siero è assorbito da' vasi linfatici, e non dalle vene.

18. Le vene allora solamente assorbono, quando ebbe luogo qualche soluzione di continuità.

19. Nello stato morboso si hanno passaggi di umori, che non occorrono nello stato di sanità: più spesso que' passaggi avvengono nel cadavere. Assai più sovente le materie, che appariscono esalate, o tramandate, sono un prodotto del processo infiammatorio, e sono una elaborazione che occorre nel luogo dove esse si vedono.

20. Il siero della pleura, come tutti gli umori assorbiti, non debbono annacquare il sangue: ma debbono passare al corrente della circolazione per essere eliminati per li reni e la cute.

21. Nell'uomo e negli animali che non appartengono agli uccelli i polmoni non serbano veruna comunicazione con altre parti.

22. Il polmone gonfiato rattiene l'aria, purchè però non sia già in istato di putrida alterazione, od altra lesione, per cui siasi aperto un passaggio all'aria.

23. Non è credibile quello che dice Hales, cioè, che, succhiando l'aria de' polmoni, abbia ricevuto altra aria, fuor di quella che era contenuta nelle cellette bronchiali.

24. I liquidi introdotti nella cavità toracica vennero assorbiti da' vasi linfatici, e non attraversarono i pretesi pori della membrana esterna e del tessuto de' polmoni.

25. Narransi casi di aghi che passarono attraverso a gran tratto di tessuti: ma si apersero una strada, e non passarono per pori che già esistessero prima.

26. Ogni qualvolta si trovò sangue coagulato entro le vescichette bronchiali, eravi stata qualche soluzione di continuità: ma il sangue non era passato dalla cavità toracica nella cavità del polmone.

27. Se si mette un animale sotto la campana pneumatica, estraendo l'aria, quell'aria, che certo rimane nel polmone, si dilata, ed apporta una dilatazione del polmone: facendo rientrar l'aria nella campana, l'aria del polmone si condensa. Ma questo sperimento non pruova, che vi sia aria tra il polmone e la pleura, e comunicazione tra l'interno del polmone e la cavità toracica.

28. Dicasi questo dello esperimento di Senguerd.

29. Hoadley col suo apparato non dimostrò altro,

se non se che per la dilatazione del torace il polmone si dilata.

30. Da che il polmone non è per ogni parte in contatto colla pleura, non ne segue, che debba contener aria.

31. Quanto dice Lieberkuhn dell'eromper bollicelle d'aria nell'aprire la pleura co' polmoni sotto acqua venne dimostrato falso da più sperimentatori.

32. Il muco è separato da particolari glandule, e non è semplicemente esalato. Le glandule mucose in molti luoghi sono pur manifeste: ma non è consentaneo di credere, che la natura si serva di due mezzi per separare il medesimo umore.

33. Qui per anastomosi s'intende la continuità delle arterie colle vene. Ma per lo più s'intende la comunicazione tra due arterie, come pur quella tra due vene.

34. I liquidi schizzati nelle arterie passano nelle vene. Quando passano ne' vasi aeriferi, convien dire, che vi fu qualche soluzione di continuità.

35. I liquidi introdotti ne' bronchi possono essere assorbiti da' vasi linfatici, essere portati alle vene, e poi alle arterie; ma non si può ammettere un passaggio immediato da' vasi aeriferi negli arteriosi.

36. I liquidi schizzati nelle vene polmonari non passano nelle vescichette polmonari senza che abbia luogo una qualche soluzione di continuità per la violenza dello schizzamento.

37. La necessità di qualche rottura, a spiegare i passaggi insoliti de' liquidi schizzati, venne avvertita da Haller.

38. Il polmone non è manifestamente contrattile come i muscoli; ma ripugna di niegargli ogni grado di contrattilità.

39. Le vescichette polmonari non sono, che la terminazione de' bronchii. Sul che or tutti consentono.

SEZIONE TERZA

Aria.

Le proprietà fisiche dell'aria furono considerate da Boerhaave, Boyle, Musschembroeck. Boerhaave e Musschembroeck trovarono, che si può condensare in uno spazio quaranta volte minore. Il freddo addensa tanto l'aria, quanto la dilata il calore dell'acqua bollente. Boyle scrive, che nella nuova Zembla l'aria si addensò talmente, che gli orologi si muoveano più difficilmente (1). Floyer, Musschembroeck notano, che le membrane rattengono l'aria. Diebold vide, che la cute dell'uomo e degli animali rattiene l'aria. Boerhaave aggiunge, che, anche tolta la pressione dell'aria esterna, l'aria non ne erompe. Mery collocava or pesci, or altri animali sotto la campana pneumatica; estraeva l'aria: gli animali rimanevano gonfi. L'aria si scioglie ne' liquori, e rimane aderente a' corpi solidi: ma il fa con difficoltà, e lentamente, siccome dimostrarono Boerhaave, Wolf, Musschembroeck. Diebold schizzò aria nelle vene: quando le bolle erano di certo volume, ne seguiva morte. Il che Haller deriva da che quelle bolle spinte per la circolazione al polmone rattengano il sangue, ed impediscano, che passi al ventricolo sinistro ed all'aorta. Musschembroeck racconta, che, essendo entrato per incerta cagione un po' d'aria nel sangue in un uomo, ne nacque somma ansietà; e che, essendosi tagliata la vena, l'aria ne uscì con sibilo. Gravezande e Nollet provarono, che l'aria s'insinua,

sebbene lentamente, ne' liquori, e ne' corpi solidi. Boerhaave vuole, che s'insinui in tutti i corpi. L'aria fu trovata nell'acqua da Boyle, Mariotte, Boerhaave, Hales, Wolf: nella neve da Somis: nell'alcool da Mariotte, Boerhaave, Hales: nell'olio da Mariotte, Boyle, Boerhaave: in esso distillato da Boerhaave ed Hales: nel vino, nella cervogia, nell'aceto, nella soluzione del sal marino, nel mercurio, negli umori umani da Boerhaave, Mariotte, Musschembroeck, Du-Tour, Wolf, Nollet, Hughen. Boerhaave, Boyle, Nollet dimostrarono, che l'aria appoco appoco torna a separarsi dagli umori, o da altri corpi, in cui siasi insinuata. Mariotte s'assicurò, che l'effetto è più pronto nel vacuo (2). Gli accademici del Cimento e Boerhaave videro, che unendosi all'acqua perde gran parte delle sue proprietà, fra le quali l'elasticità. Mariotte e Boerhaave notarono, che si può ridurre ad uno spazio dieci volte minore. Musschembroeck, Roebuk, Valisnieri, Senguerd dimostrarono, che il sangue, tolta la pressione dell'atmosfera, in virtù dell'elasticità dell'aria interna si mostra meno pesante, ed ascende (3). Hales e Boscovich vogliono anzi, che l'aria ne' liquidi non esercita la sua elasticità, ma non la perde. Boerhaave vuole assolutamente, che la perda (4). Boerhaave insegna, che l'aria contrae adesione a' corpi solidi: egli sperimentò nell'argento: Papin nel ferro: Hellot nel rame. Birch ed Hales osservarono, che turando le ostriche coll'acqua forte, od altri corpi solidi e duri col fuoco, si ha un'aria elastica. Musschembroeck Gravezande, Hill, Hales, Boerhaave, Boyle non vogliono considerare quel fluido come aria. Sulla qual

cosa Haller fa le maraviglie, avvisandosi, che molta aria sta aderente alle parti animali, ed in quantità tanto maggiore, quanto più esse sono dure (5). Newton ebbe cognizione di quest'aria fissa: ma essa fu più accuratamente investigata da Hales e Mosca. L'aria fissa ricupera la sua elasticità per varie cagioni. Boerhaave ed Hales adducono la putrefazione; Hales e Teichmeyer la fermentazione (6); Birch, Boyle, Mariotte, Boerhaave, Hales, Musschembroeck, Haller l'effervescenza (7); Mariotte, Boerhaave, Musschembroeck una temperatura eguale a quella dell'acqua bollente (8); Boerhaave ed Hales il fuoco (9); Mariotte, Boerhaave, Boyle, Hales la congelazione (10); Boyle, Mariotte, Boerhaave e Musschembroeck la sottrazione della pressione atmosferica (11); Boerhaave i sali alcalini fissi (12); Beccaria la scintilla elettrica (13); Du-Tour il feltramento per canali sottili, e per la stessa sabbia (14). Boyle, Boerhaave, Hales notarono, che qualunque dissoluzione de' corpi solidi, effettuata o per liquori acidi o pel fuoco o per la putredine o per l'elettricità o per altra qualunque cagione che scomponga il corpo, ne sprigiona l'aria (15). Si mosse questione, se siavi vero vacuo o no. Boyle, Musschembroeck, Gravezande, Cotes, Nollet affermano, che appena si può ottenere vero vacuo. Boerhaave osservò, che l'aria è molto più rarefatta nel barometro, che nella campana pneumatica. Musschembroeck crede, che nel barometro vi sia un vacuo assoluto (16). Si può conoscere la pressione dell'aria, se si tolga detta pressione. Questo si osserva negli animali, i quali si pongono sotto la

campana pneumatica: essi si gonfiano, Wolf, Musschembroeck, Guide notarono, che il polmone nel vacuo si espande: Gravezande e Camerario, che gonfiandosi similmente la vescica e l'intestino e tutti i vasi e la stessa tela cellulare. Valisnieri e Boyle, dopo d'avere in tal modo gonfiati gli animali, facevano rientrare dell'aria: ne seguiva tosto rintegramento nel pristino volume. Sanden e Boyle osservarono, che gli umori per lo sviluppamento dell'aria spumeggiano: Wolf, che il mosto fermenta nel vacuo (17). Havvi tuttavia diversità tra l'aria rarefatta pe' vapori, o per la sottrazione d'una sua porzione, e quell'aria la quale per l'elevatezza della località è tenue e leggiera (18). Da-Capua, Stocchetti, e gli Accademici di Londra dissero, che l'aria de' monti altissimi si sopporta facilmente, nè soffoca. Egli è osservazione di Felice, che non solamente si vive per qualche tempo nell' aria de' luoghi elevati, ma lungamente (19). Gli Accademici inglesi vissero sei settimane sopra il monte Pichincha: vivono i monaci per interi anni sul monte s. Gottardo: vivono i pastori durante la state in luoghi ancor più elevati (20). Arbuthnot avvertisce, che non si potrebbe sopportare un subito passaggio ad un'aria più rara, ma che l'abitudine fa, che meglio si tolleri (21). Derham e Musschembroeck s'avvisano, che gli uccelli sopportino più facilmente che gli altri animali un'aria rarefatta. Tuttavia Musschembroeck dice, che non possono reggere ad un'aria due terzi più leggiera. Birch vide, che si sopporta più facilmente un'aria rarefatta, che l'aria compressa: che in un'aria rarefatta gli uc-

celli si ammalano; che in una compressa periscono. Desaguliers ebbe occasione di vedere, che in un'aria densa il sangue viene compresso, e, per così dire, spremuto da' proprii vasi. Boyle e Cheyne scrivono, che l'aria densa in generale è utile, ed accresce le forze. I palombai, se discendano troppo basso, soffrono disagi. Haller vide per questa cagione la respirazione impedita, e passaggio cruccioso dell'aria nel meato uditivo: Desaguliers un'immobilità di braccia quasi come fossero legate con una fune. Bonanni talvolta rottura della membrana del timpano: Halley uscita di sangue dagli orecchi e dalle narici, e tal resistenza al cuore, che ne rimaneva quasi soppressa la circolazione del sangue: Boyle morte di alcuni soggetti. Birch notò, che, per la superata resistenza del polmone, questo organo e il cuore si gonfiano: Schaarschmid, che la respirazione si fa più difficile, cosicchè l'uomo muoja durante l'inspirazione: Basin, che troppo si accelera la circolazione del sangue. Si potrebbe domandare, perchè l'uomo non vada soggetto a' mentovati disagi. Morgan, Mazin, Sauvages, Nollet, Berger rispondono, che l'aria, la quale si trova nel corpo, per la sua elasticità, si mette in equilibrio con una tanta pressione. Ma Sturm riflette, che i pesci sottomarini senza l'aria interna ed elastica in quella enorme pressione vivono. Kraft osserva, che non si rompe la campana pneumatica per l'estrarsi che si fa l'aria; più ancora, che una pressione equabile dell'aria non rompe neppure una bolla di sapone. Sturm s'avvisa, che le colonne d'aria contrarie si equilibrano. Boyle ed Helsham insegnano, che la

pressione dell'aria non nuoce sinchè è per ogni parte equabile. Birch, Sturm, Salzmann, Sauvages osservano, che se una qualche parte nel palombaro è urtata, il sangue esce per le narici, per gli occhi, per gli orecchi. Lo stesso esperimento fu tentato da Paschal in un uomo immerso nell'acqua, la cui coscia era difesa da un tubo. Ma anche ne' bagni quella inusitata pressione esercita un gran potere, siccome osservarono Nerucci, Wainewrigth. I danni d'un'aria più leggiera sono facili a spiegare. Schreiber e gli Accademici parigini dicono, che in un ambiente lievissimo l'aria interna si espande; donde ne emerge più grave pericolo. Musschembroeck riflette, che sopportiamo più difficilmente il passaggio da un'aria più densa in una più leggiera, che viceversa; perchè un'aria più densa riempie meglio i polmoni, agevola il tragitto del sangue, somministra in dato tempo al cuore sinistro una maggior copia di sangue, perciò un più forte stimolo. Mead osservò, che in un'aria compressa la respirazione è più rara: Cheyne, che le forze in un'aria leggera si abbattono: Ulloa, che coloro, i quali sono di debole polmone, se si conducano in luoghi elevati, vi periscono, specialmente se vi si aggiunga il calore. Il freddo tempera i mali effetti dell'aria rara. Per questo Hales crede, che possiamo sopportare l'aria delle Cordelliere. Gmelin vide destarsi febbri in soggetti i quali eransi recati su montagne: Bouguer svenimenti ed emorragie: Guide emorragie: Della-Costa soggiacque egli stesso ad un'ematemesi: Scheuchzer ad un'emottisi. Ma questi disagi debbonsi piuttosto derivare dal travaglio del salire.

In fatti Borelli e Bouguer attestano, che i viaggiatori, i quali camminano a passo moderato, nulla soffrono. Merita considerazione la pressione, che esercita l'aria ne' polmoni. Essa è variamente calcolata. Borelli riduce l'aria inspirata a quindici dita. Le forze de' muscoli intercostali a 3240 libbre. Ma egli si fondò su un falso principio, essere cioè le forze de' muscoli in ragione de' pesi. Keil riguardò il polmone come una vescica lobulata, le cui vescichette abbiano una superficie non minore di pollici 21,906,976: il diametro del lume della trachea cinque pollici; la superficie del polmone pollici 226. Volle, che la laringe in una mediocre espirazione sia spinta da due once. Le pressioni dell'atmosfera, essendo in ragione della superficie, i polmoni saranno compressi esternamente da 148 libbre: internamente da 14412 libbre. Jurin credette, esservi una soverchia esagerazione, e si valse d'un altro calcolo. Ricevette in una vescica l'aria espirata per tre minuti secondi: ne determinò la quantità; poi fece entrare acqua, per cui venne cacciata l'aria, e ne determinò la quantità: trovò, che aveva espirato circa 40 once d'acqua. In un'espirazione più gagliarda, in un minuto secondo espirò pollici cubici d'aria 125: in un'espirazione massima, pollici cubici 220. Valendosi del calcolo di Keil, per quello che spetta al lume del laringe, ed all'area del polmone, trovò, che il moto mezzano dell'aria espirata è eguale al moto d'una dramma e mezzo, la quale in un minuto secondo percorra un dito; ed il moto massimo dell'aria espirata eguale a 14 dramme percorrenti un dito; e la pressione

d'un'aria di media densità sul polmone fecela eguale al movimento d'una colonna d'acqua, che discenda con egual velocità dall'altezza di una diecimillesima parte del pollice, e la cui base sia la superficie del polmone. In un'espirazione violentissima l'altezza sarà una settimamillesima parte. Bernoulli diede una cifra maggiore di quella di Jurin e di Keil. Prese tre once di mercurio mosso dal soffiare: moltiplicò questo peso per la superficie interna della pleura, pervenne a determinare la pressione, che produce quell'effetto: libbre 420, che ebbe per le forze che producono l'espirazione. Egli s'attenne a quel teorema idraulico: che il fondo di qualunque vaso, il cui angusto lume soggiaccia alla pressione di qualunque fluido, soffre una pressione eguale alla colonna che ha per base il fondo, qualunque sia la capacità del recipiente. Riguardava la forza dell'espirazione per misura dell'aria, che preme sul polmone. Applicando il principio dell'acceleramento de' corpi nel cadere, trovò 390 piedi in un minuto secondo. Staehelin, Wilkins, Hanov, Michelotti, Sauvages, Camerario, Birck seguirono Bernoulli: se non che ne'loro calcoli diedero qualche divario. Barrette si comportò diversamente: riempì d'aria una vescica: vi ripose sopra un peso che portasse l'aria a spegnere una candela collocata ad una distanza, dove sarebbe stata egualmente spenta dall'aria respirata: ebbe una libbra. Dunque calcolò ad una libbra una mezzana pressione dell'aria nel polmone; avvertì solamente, che per una resistenza pari alla pressione, per cui il polmone è sostenuto dalle parti solide,

detto polmone è spinto per due libbre. In una massima espirazione il peso imposto alla vescica sarà di 100 libbre; e la pressione, cui soggiace il polmone, sarà di 20 libbre: si sottragga l'azione de' muscoli buccinatori, si avranno 12 libbre, di cui 6 spettano all'atmosfera. Sinquì si riguardò il polmone come una sola vescica: ma in vece è una congerie di vesciche: perciò la pressione totale sarà molto maggiore, cioè di 732 libbre in un'espirazione moderata; e di 4388 libbre in una fortissima. Wintringham, calcolando pur egli sull'area delle vescichette aeree, elevò la pressione dell'aria a 228,265 libbre. Krantz fece la pressione dell'aria nel polmone eguale alla colonna quadrata d'acqua, larga 151 piedi quadrati, alta piedi 32: il che monta a 34480 libbre. Bertier sperimentò, quant'aria si esiga a dilatare il polmone: ebbe un po' meno, che 24 libbre. Haller crede, che la pressione dell'aria sopra ciascheduna vescichetta aerea sia blanda, sebbene sia grande sopra il polmone. Ma osserva, non potersi avere la misura della superficie aerea od interna del polmone: essere la celerità maggiore di quella che ammise Jurin: aggiunge, che le forze dell'espirazione sono molto maggiori della pressione atmosferica. Arbuthnot, Hoadley, Elvezio ammettono pur essi, che poca sia la pressione dell'aria sopra ciascheduna vescichetta polmonare. Sinora non si ebbe riguardo all'aria che si trova nel polmone; e bisogna averlo, quando si parla della respirazione dell'animale vivo. Dunque, potendo essere l'aria o più densa, o più rara, ne segue, che da quella differenza de' emergerne un mo-

vimento, e l'aria, che è più pesante, dee portarsi al luogo, dove è più rara. Se un'altra regione dell'aria è più leggiera, verso quella si ecciterà il vento; e lo stesso avrà luogo, se, senza diminuzione di peso, l'aria sia meno elastica, o, per qualsiasi altra cagione, essa sia meno abile a resistere. Hanov, Bernoulli, Papin, Euler, Boyle, Beccaria, Mariotte, Derham, Musschembroeck, Heins, Kraft, Sauvages, Desaguliers, Wolf, Taglini, Hales, Sutton in apposite tavole rappresentarono la forza del vento, secondochè varia è la differenza nella densità dell'aria. Conviene avvertire, che l'aria dal calore umido è rarefatta e privata della sua elasticità. Dal calore secco è rarefatta; ma acquista un aumento di elasticità. Se il corpo umano sia esposto ad una temperatura pari alla vitale, l'elasticità dell'aria s'aumenta della parte nona e dell'ottava; cosicchè quanto si perde di densità, tanto si acquista di elasticità, e perciò non si turba l'equilibrio tra l'area del corpo, e l'atmosfera. L'elasticità dell'aria fu con moltissimi sperimenti investigata da Boyle, Leigh, Musschembroeck, Boerhaave, Newton, Pemberton, Gravezande. Musschembroeck deriva l'elasticità dell'aria da una pulsazione, per cui le sue particelle da un centro si espandano secondo linee tirate da quel centro al perimetro. Boerhaave è d'opinione, che l'elasticità non risieda in un elemento dell'aria; ma allora si ecciti, quando più particelle vengono ad un mutuo ravvicinamento. Newton scrive, che, se vi fossero corpi, che si respingessero con una forza, che fosse in ragione inversa delle distanze, ne risulterebbero que' fenomeni che procedono dall'ela-

sticità dell'aria. Desaguliers tenne aria compressa in uno schioppo da vento per sette anni: Roberval e Nollet per 15 e per 16: dopo sì lungo spazio, l'aria mostrò la medesima elasticità. Hawksbè opinò, che in processo di tempo la compressione scemi l'elasticità dell'aria; ma questa è una falsa supposizione. Boerhaave avvertì, che gli avvicendamenti del calore e del freddo, per quantunque replicati, non distruggono l'elasticità dell'aria. Musschembroeck notò, che la densità dell'aria è in ragione del peso. Questo osservò Bouguer in sul Pichincha. Wolf scrisse, che l'elettricità dell'aria compressa, e l'elasticità dell'aria rarefatta sono in ragione reciproca de' volumi. Boerhaave insegna, che l'aria è condensata in ragione de' pesi che la comprimono, sinchè sia divenuta quattro volte più densa. Musschembroeck notò, che si può avere un maggior condensamento. Talvolta si ha un minor condensamento; ma questo procede da che l'aria non sia pura. Si può avere una maggior compressione per mezzo di pesi, o del torchio, o di altre macchine. Boerhaave ebbe una riduzione al sedicesimo: Hales al trentesimo: Boyle al quarantottesimo. Boyle emise quella celebre proporzione, che fu poscia confermata da Wolf, Gravezande, Musschembroeck, Nollet, Boerhaave, Kraft; ed è, che l'aria, qualunque sia la sua quantità, si equilibra sempre col peso dell'atmosfera. Boerhaave dimostrò, che il freddo condensa l'aria: il che fu confermato da Hales. Egli riempì un globo d'acqua: l'espose ad un intensissimo freddo: il globo si ruppe: mediante calcoli, arrivò a stabilire, che l'aria era doppiamente

più densa dell'acqua. Boerhaave non può arrendersi a questa proposizione, perocchè molta parte dell'aria è acqua, molto più che la millesima parte, e l'acqua non si può in verun modo condensare. Boerhaave, Des-Amontons notarono, che l'acqua più densa acquista maggiore elasticità dal fuoco. L'aria è molto impaziente del calore: al menomo aumento di calore si rarefà, e soggiace ad una perpetua alterna oscillazione. Desaguliers sperimentò, che l'aria, alla temperatura del fuoco incandescente, si riduce al terzo: Robinson al quarto. Musschembroeck e Mariotte trovarono, che in uno spazio quasi vacuo riempie uno spazio quattromila volte maggiore, e ne occupa una ancor più vasta, se coll'aria vi sieno vapori; perciocchè maggiore è la loro elasticità. Boyle porta l'aumento di volume nell'aria evaporata a 13769: Boerhaave a 52,000. Hales, tra un'aria densissima ed un'aria rarissima, ebbe una molto maggiore differenza. Abbiamo detto, che l'elasticità è insita all'aria: eppure può perderla in molti modi. La perde interamente, quando si unisce con un corpo fluido, o contrae adesione agli elementi d'un corpo solido. Talvolta conserva l'apparenza di aria, e tuttavia perde la sua elasticità; il che specialmente accade, quando trovansi frammisti varii vapori. Haller e Veratti osservarono, che per la respirazione degli animali l'aria perde la sua elasticità (22). Il primo che facesse quest'osservazione è Mayow: poi confermollo Boyle. Bertier legò una vescica alla trachea d'un cane: a poco a poco si evacuò; perocchè si debilitò l'aria contenuta, cosicchè non poteva più resistere alla pre-

mente atmosfera. Halley e Boyle riflettono, che nella campana orinatoria ricercansi cento pollici per minuto primo, onde il palombaro possa vivere. Hales vide, che quattordici ore il ghiro consuma la ventesima settima parte dell'aria. Facendo poi esperimenti in sè stesso, traendo l'aria da una vescica insino al sentimento di prossima soffocazione, ne consumò la decimaterza parte: altre volte ne consumò in una respirazione nove once cubiche: altre volte diciotto once in due minuti (23). In questi sperimenti osservò, che l'aria perdeva la sua elasticità. Veratti fece altri sperimenti; ed osservò, che, come gli animali viventi, respirando, obbligano il mercurio ad abbassarsi, così l'animale morto restituisce il liquido alla medesima altezza. Questa è la cagione, per cui gli animali non possono conservarsi in vita in un'aria non rinnovata (24). La necessità d'una nuova aria fu già conosciuta da Harvei; perciocchè oppose a Greaves, che nelle piramidi non si può respirare, stantechè si ricerca una nuova aria a sostenere la respirazione. Norden avvertì, che l'aria nelle piramidi è caldissima (25). Musschembroeck collocò un topo in un vetro capevole di 30 libbre: in capo a 7 ore perì. Boyle mise un secondo topo: morì in tre minuti. Hales ripose un altro topo: nella decimaquarta ora aveva all'intorno 20024 pollici d'aria: tuttavia morì. Linneo riferisce la storia di molte pecore, le quali perirono, perchè non si era lasciato veruno spiraglio alla stalla. Boyle pose un uccello in uno spazio angusto: si fece tosto aneloso. Birch e Derham replicarono queste sperienze: gli animali

prontamente perirono. Veratti pose una colomba in un recipiente che conteneva 250 pollici d'aria: morì in quindici minuti: replicò gli sperimenti in varii animali, ed in varie quantità d'aria, e vide costantemente, che i tempi, in cui perirono ciascuno, erano in ragione de' volumi dell'aria. Lister, Derham, Raj osservarono, che i pesci nell'acqua non rinnovata ed in un vaso chiuso non indugiano a morire. Viridet notò, che i pesci tra due croste di ghiaccio muojono. Scaligero fece le sue osservazioni ne' grilli: Boyle e Valisnieri nelle mosche: perirono. Valisnieri notò, che muojono i vermi nati in un vetro chiuso. Boyle, Veratti fecero le loro osservazioni su rane. Il primo vide la morte degli animali nel quarto giorno: il secondo ora nel terzo, ed ora nell'ottavo. Verryst volle sperimentar su sè stesso; provò una somma ansietà: nè si poteva accusare il calore, perciocchè il termometro non si alzava. Desnoues e Camerario notarono di uno, che, essendo chiuso in un luogo angusto, morì l'ottavo giorno. Di qui Hales deriva i danni de' caldatoi umidi e chiusi. I danni d'un'aria chiusa sono provati da quella miseranda storia degli inglesi, i quali, essendo stati chiusi in angusto carcere dal principe di Bengala, nello spazio d'una notte quasi tutti perirono. Nell'anno 1750 si fece un gran concorso di persone per un giudizio solenne: incredibile è il numero delle morti, che ne seguirono. Mead fa menzione d'un altro giudizio che ebbe luogo in Orfort nell'anno 1577, in cui perirono ben trecento persone. Thevenot racconta ne' suoi viaggi, che nelle caravane religiose della Mecca colui, che pri-

ma bacia quella nera lapide, è soffocato dagli altri che gli si affollano dietro. Hales afferma, non essere facile a dire, perchè nell'aria, che servì alla respirazione, gli uomini, e gli animali periscano: osserva, che non è notevole la diminuzione di peso. Veratti fa notare, che nel cangiamento delle stagioni il mercurio s'abbassa a 5, 6, 8, 10, 11, 12 e 1|2, senza che ne seguano danni. Boyle in alcuni casi non ebbe alcun cangiamento nel barometro. Certamente l'aria si riscalda. Desaguliers trovò un notevole calore nell'aria espirata dal palombaro nella sua campana. Ma tuttavia non si può accusare il calore, perciocchè nell'aria poco rinnovata il termometro non si cangia, quando quella è inetta alla respirazione, siccome avvertì Verryst. Boyle collocò un topo in un freddo artificiale: Tabor un gatto nell'aria agitata, rinfrescata, nitrata; tuttavia gli animali perirono. Dagli animali moribondi erompono vapori putridi: ma questi vapori non uccidono così tosto, nè esalano in sì gran copia dalle mosche e da altri piccioli animali. Gli Accademici di Torino assoggettarono l'aria espirata al liquore di tartaro: non poterono correggerla. Haller dubita, che l'aria, passando pe' polmoni, perda la sua elasticità, epperciò divenga inetta a dilatare i polmoni. Hales afferma, che anche l'aria corrotta basta alla respirazione, purchè venga spinta con maggior forza (26). Birch, Boyle, Derham scrivono, che nell'aria condensata, quantunque chiusa, si vive più lungamente. Hales tuttavia provò, che il calore di 63 gradi in un'aria chiusa, si tollera più difficilmente, che di 70 gradi al sole. Camerario e Somis osserva-

rono, che si vive più lungamente in un'aria raffreddata dalla neve (27). Haller ravvalora questa sua opinione coll'avvertire, che il fiato è carico di vapori, e che l'acqua è priva di elasticità. Hales dall'aria, che aveva espirata, ottenne la nona parte d'acqua. Di qui egli deriva, a modo di congettura, la cagione, per cui l'aria corrotta pel solo suo passaggio attraverso al sale liscivioso fisso si corregga (28). Camerario s'avvisa, che il fuoco, dissipando l'umidità, dissipi la natura nociva dell'aria fattizia. Non pertanto Haller crede di potere spiegare la cagione della morte pronta; perocchè ne' bagni noi sopportiamo facilmente un'aria più umida, ed il calore, con cui consumeremo quell'umidità accelera piuttosto la morte. Per la qual cosa o conviene calcolare più cagioni, o andare in traccia di un'altra cagione sinquì non ben conosciuta. Gli Accademici torinesi riconoscono la forza unita de' vapori e della corruzione dell'aria, quale procede da un lungo calore. Haller aggiunge, che la fiamma si estingue nell'aria chiusa, come muore l'animale, ed anche più presto: dal che argomenta, che non si dee accusare una sola cagione come particolarmente necessaria alla vita dell'animale. Hales sperimentò, che i corpi accesi hanno una maggior efficacia a distruggere l'elasticità dell'aria, che non gli animali respiranti (29). Hales e Langrish accesero zolfo in un dato volume d'aria: questo perdette la decimaquarta parte. Boyle vide, che il fosforo, splendendo, distrugge l'elasticità dell'aria: Desaguliers, che manda fuori nel vacuo un vapore lucido: Hawksbè, che il fumo della polvere da schioppo assorbe diciannove vigesime parti

dell' aria generata: Majow, che l' aria, nella quale sia stata accesa una candela di sevo, perde una trentesima parte: Hales una vigesimasesta, e talvolta pure una decimasesta. Sturm e Laghi propongono, che i corpi accesi distruggono l' elasticità dell' aria. Musschembroeck notò, che l' aria espirata uccide gl' insetti del giglio, i quali resistono nel vacuo. La medesima cosa fu confermata da Langrish nella pulce. Hales conobbe, che l'aria espirata non può più alimentare la fiamma (30). Desaguliers e Hawksbè fecero passare aria per la fiamma di carbone: Desaguliers e gli Accademici torinesi, nel ferro rovente: Desaguliers, pel rame rovente e per la fiamma dell'alcool: l'aria diveniva mortifera (31). Si legge la storia di un ragazzo, il quale perì per un cattivo scherzo di alcuni suoi compagni, i quali soffiarongli in viso il fumo d'una candela di sevo spenta. Clayton attribuisce un' indole velenosa (32) allo spirito del carbone ricevuto in vesciche. Frequentissime sono le morti per l'influenza de' carboni accesi: ce ne riferiscono esempli Amato, Donato, Hildan, Faber, Fontana, Bartholin, Hoffmann, Linschoten, Adolphi. Hill trovò, che quell' aria fattizia, la quale si genera dalla dissoluzione de' metalli, o da altri corpi, spesso infiammabile, sebbene più raramente perda così presto la sua elasticità, e nel più de' casi la conservi intera, tuttavia è inetta alla respirazione (33). La stessa cosa fu confermata da Hales, Majow, Boyle, Musschembroeck, Boyer. Hales esaminò l'aria, che erompe da' piselli e dalle ostriche: Boyle quella che esce dalle uve peste. Gli animali assoggettati a quest' aria furono di varie specie.

Boyle adoperò topi, uccelli, serpenti, lumache: Musschembroeck rane: Boyer api e mosche. Boyle, Hales, Porzio, gli Accademici di Torino osservarono, che quell'aria spegne il fuoco. Stahl, Ramazzini, Rotari, Drelincourt, Zacuto, Nebel, Neumann, i Curiosi della natura, Camerario, Musschembroeck, Verrheyen, Hughes, Du-Hamel notarono, che dalla summentovata aria fattizia i corpi accesi vengono spenti, e gli animali uccisi. Plot e Power videro, che senza opera d'uomo si genera in varii modi un vapore infiammabile nelle miniere di stagno, di carbone, di sal gemma: Camerario in quelle di spato: gli Accademici di Bologna dalle acque porettane. Pover osservò, che dalle medesime miniere di carbone o di altre sostanze si esala un vapore mortifero non infiammabile. Tilly scrisse, che quel vapore si dissipa accendendovi fuoco: Le-Moriere, che dopo qualche intervallo di tempo, rinasce. Da-Capua, Cardan, Du-Castera osservarono, che in varii luoghi dell'Europa meridionale, specialmente in Italia, e più particolarmente ne' dintorni del Vesuvio, evvi un'aria in caverne, che si chiama mefite. Connor, Rai, Sauvages, Mead, Blainville notarono, che per lo più occupa solamente gli strati più bassi dell'atmosfera: Addison, che è ontuosa (34). Connor credeva, che fosse più leggiera (35). Keisler parla del vapore, che si esalava in una spelonca di Pirmont. Questa veramente era più leggiera, ma era di diversa natura (36). Mead dimostrò la sua maggior gravità col mercurio. Addison seguì Mead. Da-Capua la reputa più grave, perchè non si alza: Blainville, per-

chè il fumo di candela discende nella medesima. Quest'aria è più calda dell'atmosfera (37). Cocchi trovolla calda ne' bagni di Pisa. Da-Capua non trovò aumento di calore nella grotta del cane. Addison non ebbe zolfo (38): Serao non fetore: gli Accademici di Parigi non acidità, non alcalinità: Serao non sapore. Haguenot e Blainville s'avvisarono, che siffatte mefiti, o mofete, distruggono l'elasticità dell'aria (39): Hales provò, che l'aria nelle sentine perde la sua elasticità, e le campane in essa vibrano più lentamente. Mead osservò, che ne segue concidenza de' polmoni: Sauvages, che il suono vi si estingue; Bradley, che nell'uomo produce una sensazione come l'aria si estraesse dal vuoto: Areteo, Rai, Connor, che uccide per una sola ispirazione. Addison vi gettò dentro una vipera: si enfiò. Erasistrato aveva già scritto, che negli antri Caronei gli animali morivano, perchè l'aria troppo tenue non poteva essere trattenuta nel corpo. Sauvages scrive, che le mofete promuovono la putrefazione, cosicchè il cuore si faccia floscio, e le carni illividiscano, ed in 24 ore ne segua la putrida scomposizione. Dal suddetto vapore differisce l'alito degli antri che sono vicini alle acque acidule di Pirmont, del quale parlano Teichmeyer e Horst. Seip trovò, che quel vapore ascende poco, e soffoca come quello, di cui si faceva poc'anzi parola. Ma Bell e Pechlin il trovarono sulfureo. Seip vide quest'aria mortifera ed inetta alla combustione. Egli credeva, che fosse troppo elastica, perlocchè riempisse il polmone, ed escludesse l'aria esterna (40). Haller e Sauvages ritengono più probabile, che detto vapore produca lo stesso ef-

fetto che il fumo di zolfo: irriti i minimi nervi de' bronchi, impedisca la contrazione de' polmoni, cosicchè questi organi non cedano all'aria che tende ad espandersi (41). Evvi pure un vapore, che è generato dalla putrefazione de' cadaveri, dall'acqua delle cloache. Esso è similmente deleterio, quando vi si aggiungono il calore e la chiusura (42). Haguenot, Lancisi, Greenhill, Massa, Dionis il trovarono d' un fetore insopportabile: Vandermonde, Hanov, Daelmann, nel più de' casi infiammabile (43): gli Accademici svedesi più pesante dell'aria comune (44): Haguenot, Porzio, Greenhill, Hoechstetter, inetta ad alimentare la fiamma (45). Penicher descrive la contaminazione d'una chiesa per la putrefazione d'un cadavere che era stato collocato in un sarcofago anche dodici anni dopo della morte, e d'una malattia diffusa fra i monaci (46). Cockel vide una malattia epidemica pestilenziale per essersi aperto un cimiterio. Raulin narra, che in un becchino si destò una funesta febbre maligna, per lo fetore d'un sepolcro. Pringle ed Hales videro una febbre maligna soporosa in una famiglia, per l'influenza d'un'aria che era proceduta da un ventilatore delle carceri a Neugat. Belloste vide un simile danno dall'aria nosocomiale. Kalm osservò, che perpetue sono le febbri intermittenti nell'America per le paludi appellate *swamps* (47), siccome n'ebbero trista esperienza gli esuli di Salisbury. Boerhaave osservò ansietà e dispnea prodotte dal fetore delle acque idropiche. Sauvages attribuisce la medesima natura alle mefiti. Wessel, Linden trovarono, che dallo stesso mare esala un vapore fetido non dissimile dal metallico.

Dethardiug descrive una malattia maligna in un luogo, dove si macerava lino, per cui un' intera famiglia fu spenta, e tutto il villaggio fu contaminato. Senonchè i semplici odori possono esercitare una funesta influenza. Laghi riferisce esempli di morti in minori animali per muschio, per succino, per altre piante di odore vivissimo, sebbene non ingrato. Du-Hamel scrive, che l'aria carica de' vapori odorosi (48) è più leggiera. Faber riferisce, che lo zafferano, anche nell'aria libera, uccise muli che il portavano: Neumann, che il vapore dell' oppio apportò sopore. Più oscura è la corruzione, cui soggiace l'aria spontaneamente, e senza che si possa accusare alcuna cagione (49). Reyers, Cardan, Plot, Radscynski, Faber, Boate il provarono in pozzi: Porzio, Da-Capua, Berhens, Cardan nelle caverne, dove si teneva in serbo frumento: Birch, Henkel, Chardin in un ridotto abbandonato: Hales nelle carceri: Plot in varii luoghi, dove l'aria non si era da gran pezza rinnovata. Hales osservò, che quest'aria spegne i corpi accesi: Plot, che è mortifera all'uomo. L'aria non è mai affatto pura. Boerhaave considerò con diligenza i corpi stranieri che si trovano nell'atmosfera. Prima vien l'acqua procedente da' fiumi, da' laghi, dal mare, dalle piante, dalla terra. Vi sono alcune regioni, nelle quali fuor d'ogni aspettazione l'aria è carica d' umidità, specialmente nelle isole situate sotto la zona torrida, e lambite intorno intorno dal vasto oceano. Quest' aria estingue la sete degli armenti, senza che abbian bisogno di essere abbeverati. Questo videro ne' cavalli gli Accademici inglesi nella Giammaica, e Ligon a Bar-

bados. Boyle osservò, che la medesima aria corrode più presto le ferramenta, ed anche i cannoni. Simler, parlando del convento del Vallese, dice, che que' luoghi, per essere pregni de' vapori delle nubi, sono mal sani, ed accelerano la morte. Gli Accademici di Londra scrivono, che l'acqua dell'atmosfera s'insinua nell'olio di vetriolo concentrato. Boerhaave, Plot, Arbuthnot, Raulin notarono, che i sali lisciviosi novellamente calcinati assorbono avidamente l'umido atmosferico (50). L'altro elemento è il fuoco, il quale vi è mescolato in certa quantità (51): certamente in tanta, che l'aria non si potè mai ridurre allo stato liquido o solido. Dal fuoco dell'aria Haller deriva principalmente quel perpetuo movimento, che si osserva nell'atmosfera, quando si fissa l'occhio in una colonna illuminata dalla luce del sole. Boerhaave notò, come per l'aria si aggirino maravigliosi vortici di atomi. Se si dovesse ammettere la materia del freddo, siccome fu credenza di Musschembroeck, se ne dovrebbe ammettere l'esistenza nell'aria (52). Inoltre deesi ammettere in questa una gran quantità di quell'acido primitivo, il quale assorbito da varie terre costituisce il nitro, il sal comune, il vetriolo, l'alume (53). Haller crede, che dall'acido universale ricevuto nell'alcali che esiste nell'aria insieme con polvere di carbone ne risulti zolfo (54). Stahl dalle ceneri di betulla esposta all'aria ottenne nitro. Petsche, Hoffmann, Tachen, Henshaw osservarono, che ne' luoghi, in cui si getta gran copia di orina, si genera il nitro. Stahl trovò pure generazione di nitro dove esalano vapori alca-

lini, e intorno a' vasi di terra. Gerin e Model osservarono, che il sal marino svolazza sotto forma di vapore per l'aria (55): Huxham, che dà segni di sua presenza alla distanza di alcune leghe dal mare. Morgagni sperimentò, che l'acqua marina nella sua superficie arrossa la carta cilestra. Boerhaave scrisse, che i vapori de' sali effervescenti reagiscono tra loro nel mezzo dell'aria, e si addensano in nebbia. Alla stessa sentenza si attenne Vater. Boyle riferisce, che ne' dintorni de' vulcani svolazzano vapori ammoniacali, e d'altra natura, che corrodono il vetro. Boerhaave, Dampier, Ovington dicono, che spaziano per l'aria gli spiriti odorosi delle piante (56): in alcuni luoghi così concentrati, che coloro, i quali navigano oltre all'isola di Ceylan, alla distanza di più miglia sentono graziosissimi odori. Al contrario gli effluvii, che emanano dalle acque imputridite, e dagli animali, spargono largamente e malattie e morti. Lancisi scrisse, che, durante la state, le isole sono deserte, ed i religiosi fuggono dai loro conventi. Waldschmid parla di siffatta quantità di vapori raccolti dal vento circio, che i globetti d'argento ne rimanevano macchiati. Da-Capua osservò, che dall'acqua del lago Amsanto erompe un vapore funesto, mentre l'acqua è salubre. Valisnieri avverte, che le terme Aponensi ammazzano in un punto gli uomini, ed i cani. Il qual effetto Haller deriva da qualche vapore (57). Belloste vide febbri maligne e diarree prodotte da un lungo fermarsi nell'aria pestilenziale degli ospedali. Titsing scrive, che nel lazzeretto di Venezia, quando molti sifilitici sono curati per saliva-

zione, l'aria ne è siffattamente contaminata, che in poche ore sui corpi anche sanissimi erompono pustule (58). Perciò appositamente Rosetti propose, che l'ospedale degl'incurabili abbia un amplissimo accesso. Boerhaave nota, che nell'atmosfera havvi il perspirabile Santoriano de' varii soggetti, per cui i cani distinguono i loro padroni. Bernier, Chardin, Ovington riflettono, che vastissimi corpi animali interi, lasciati a sè stessi, si putrefanno: il più si volatilizza, e lasciano poca terra nelle ossa. Sauvages dalle feci degli animali deriva il vapore delle città popolose. Schreiber notò, che, tormentando al fuoco i metalli, si svolge l'arsenico, il quale lungamente contamina le campane, uccide le piante fruttifere, avvelena le gramigne (59). Borlase osservò, che i vapori d'un cammino, in cui si trivellino i minerali arsenicali, sono subitamente mortali. Hierne trovò intieramente cuprea l'aria che si respira ne' dintorni di Fahluna, e tuttavia non è insalubre (60). Ilsemann fece l'osservazione, che i metallurgi, i quali lavorano nel litargirio, assorbono questo minerale, il quale si porta al sangue, e si evacua coll'orina. Boerhaave sospese in aria carni: ebbe animali; dunque le uova esistevano nell'aria. Boerhaave dubitò, se il vero elemento elastico dell'aria abbia un peso, al che fu portato da questo: Nell'aria si trova 1|750 d'acqua: il peso dell'aria è 1|850. Felice assentì a Boerhaave (61). Nollet dimostrò, che l'aria priva d'ogni vapore conserva il suo peso (62). Musschembroeck trovò l'aria più leggiera, durante il tempo umido, se si faccia passare per un sale liscivioso: ma intanto trovò sempre l'aria dotata di un peso.

Osservazioni.

1. La tardità degli orologi nell'inverno non dipende da che l'aria siasi cotanto addensata, ma bensì dall'addensamento dell'olio.

2. L'aria entra nell'acqua e negli altri liquidi: ma conviene avvertire che si confondevano con quest'aria i fluidi aeriformi che si producevano nella scomposizione de' corpi.

3. Tolta la pressione atmosferica, si perturba la circolazione del sangue, ma non ascende costantemente.

4. L'aria avvinta ne' liquidi perde la sua elasticità: ma quando se ne separa, la ricupera. Il dire che non la perde, ma non la esercita, è una mera sottigliezza.

5. I fluidi elastici, che svolgonsi da' corpi, differiscono essenzialmente dall' aria atmosferica: e sovente que' fluidi non esistono già formati, ma si producono.

6. La putrefazione non differisce dalla fermentazione: ne è una delle varie specie. Se ne ammettevano tre: la vinosa, l'acetosa, la putrida. Ora se ne sono aggiunte tre: la zuccherina, la panaria, la colorante.

7. Nell'effervescenza non si ha sempre svolgimento di aria o di fluido aeriforme: talvolta havvi anzi entrata di un fluido in un liquido.

8. L'acqua bollente fa effervescenza con se stessa: cioè le parti, che sono più vicine al fuoco, si convertono in vapori i quali attraversano le parti liquide soprastanti.

9. Il fuoco per sè non produce effervescenza: è necessario che operi su un corpo liquido, o su d'un solido che si converte in liquido o fluido elastico.

10. L'acqua congelandosi non può più rattenere l'aria: dunque la caccia fuori: di qui l'effervescenza.

11. Tolta o di molto scemata la pressione atmosferica, l'acqua si svapora: le parti svaporate attraversano quelle che sono tutto liquide.

12. I sali alcalini, che fanno effervescenza, siccome fu poscia dimostrato, contengono un fluido elastico, il quale è l'acido carbonico: o, per dir meglio, contengono l'acido carbonico che tende a gazificarsi.

13. La scintilla elettrica produce molti effetti, come il calore: svapora similmente i liquidi.

14. Il semplice feltramento non è sufficiente a sprigionar l'aria od i fluidi aeriformi da' liquidi.

15. I fluidi, che si sprigionano nelle reazioni de' corpi, non sono da confondersi coll'aria, nè sono sempre edotti.

16. Nella campana pneumatica non ci è mai vacuo: perchè si rarefà bensì l'aria, ma non si caccia interamente. Non è così del barometro: qui il mercurio espelle l'aria.

17. Se il mosto fermenta nel vacuo, si ha una pruova, che l'aria non è una condizione di tutta necessità alla fermentazione. Intanto nella fermentazione sviluppansi fluidi aeriformi.

18. L'aria ne' luoghi elevati, per quanto spetta alla rarefazione, non differisce da quella che si ha per la diminuita pressione. Ma può differire, perchè è fredda.

19. Ne' luoghi elevati vi sono pochi esempli di longevità.

20. I monaci del monte s. Bernardo, dopo brevi

anni, si portano alla pianura: perchè non potrebbero impunemente sopportar l'aria rara di que' luoghi.

21. L'abitudine può diminuire i mali effetti dell'aria rarefatta: ma tuttavia si veggono gravissimi disagi.

22. L'aria per la respirazione perde un suo principio essenzialissimo. Se diventa inetta alla respirazione, questo non procede da che abbia perduta la sua elasticità.

23. L'osservare che l'aria si consuma nella respirazione dovea far dubitare, che fosse composta e si scomponesse.

24. L'aria, per la respirazione, perde un suo principio che è necessario a sostenere questa funzione. Per questo non può lungamente servire, e de' essere rinnovata.

25. Conviene distinguere gli effetti d'un'aria caldissima da quelli che procedono dal consumo della parte vitale.

26. L'aria, quando è irrespirabile, sebbene sia condensata, o spinta con maggior forza non può farsi respirabile.

27. La neve contiene in sè aria, la quale, mentre quella si fonde, si svolge. Per questo motivo si può vivere più lungamente in un luogo chiuso ove siavi neve.

28. L'aria, che servì alla respirazione, ci presenta due condizioni a considerare. La prima, che manca della parte respirabile. L'altra, che contiene un fluido nuovo irrespirabile. Il sal liscivioso assorbe questo: ma non restituisce la parte respirabile.

29. L'aria non de'essere spogliata interamente della

sua parte vitale per diventare irrespirabile. Quindi si deduce, come l'aria, che non è più atta alla respirazione, possa ancora alimentar la combustione.

30. Hales si contradice: notò poc'anzi, che i corpi accesi hanno maggior efficacia a distruggere l'elasticità dell'aria, che non gli animali respiranti: e qui dice, che l'aria espirata non può più alimentare la fiamma: la seconda proposizione de' essere ristretta: perocchè l'aria, che non può più servire alla respirazione, può ancor per alcun poco servire alla combustione.

31. L'aria, per la combustione, diviene mortifera, inquantochè perde la sua parte vitale.

32. Sovente velenoso esprime mortifero, qualunque sia il modo con cui ne segua la morte. Ma i più accurati dicon veleno qualunque sostanza de' tre regni della natura, che, operando anche in piccolissima quantità sul corpo umano, apporti perturbazioni che non cessano senza gli ajuti dell'arte.

33. L'osservare, che talvolta l'aria conserva la sua elasticità, e tuttavia non è più atta alla respirazione, avrebbe dovuto far pensare, che la respirazione produce ben altri effetti che la diminuzione dell'elasticità.

34. L'esservi vapori ontuosi è una condizione accidentale nell'aria mefitica.

35. Confondevansi già insieme tutte le arie irrespirabili: ora è provato, che ve ne sono varie di diversa gravità. Il gaz acido carbonico è assai pesante: il gaz idrogeno è assai leggiero. Connor sembra parlar di quest'ultimo.

36. Il che venne conosciuto e manifestamente espresso da Haller.

37. In certi luoghi si svolge un fluido aeriforme con aumento di temperatura. Questo occorre nelle terme.

38. Sovente le terme contengono gaz idrogeno solforato. In tal caso si ha fetore, e si ottiene precipitazione di zolfo. Ma in altri casi l'acqua è calda, senzachè siavi detto gaz.

39. Le mefiti non distruggono l'elasticità dell'aria: ma la rendono irrespirabile. Gli antichi eransi fitti in capo, che l'elasticità fosse la condizione essenziale all'indole respirabile. Ora è dimostrato, che l'attitudine ad alimentare la respirazione deesi ad un fluido particolare, che è il gaz ossigeno.

40. Quando non si parte dall'osservazione, si va a fini opposti. Così le mefiti da' più furono credute meno elastiche, e da Seip troppo elastiche.

41. I fluidi non respirabili voglion essere divisi in due ordini. Gli uni sono per sè micidiali: gli altri apportano morte, solamente perchè manca il fluido atto ad alimentar la respirazione.

42. La putrefazione svolge più fluidi nocivi: ma specialmente certi effluvii di composizione sinquì non determinata, ma di facoltà per gli effetti conosciuta, e sono i miasmi.

43. Tra i fluidi, che svolgonsi de' cadaveri, vi sono il gaz idrogeno e il gaz idrogeno fosforato. Questo secondo s'infiamma al semplice contatto dell'aria atmosferica.

44. Svolgonsi pure gaz più pesanti dell'aria comune.

45. Intanto tutti questi fluidi sono inetti ad ali-

mentare la fiamma. E qui si noti, che il gaz idrogeno per sè non può alimentare la fiamma: è necessario il concorso della porzione comburente, che è il gaz ossigeno.

46. Non è credibile, che da un sepolcro, dopo dodici anni, erompano ancora effluvii nocivi. Nel caso riferito da Penicher ebbe certamente luogo qualche altra cagione.

47. Nelle paludi vi sono due influenze: l'umidità, ed i miasmi. Anzi è bene di far due classi di paludi, secondochè havvi solo l'umidità, o vi si aggiungono sostanze animali e vegetali in putrefazione.

48. Non è costante, che l'aria carica di vapori odorosi sia più leggiera. Ma si noti, che l'aria carica di vapori è più leggiera della secca. Il barometro nell'aria umida si abbassa.

49. È un fenomeno assai curioso, che l'aria, per la sola sua quiete, si corrompa. La cagione ne è tuttora arcana.

50. Alcuni corpi non solamente assorbono l'umido dell'aria, ma eziandio l'acqua che vi era allo stato latente.

51. A' tempi di Haller non si distingueva esattamente lo stato di combinazione da quello di mescolanza. Qui dice, che il fuoco è misto coll'aria: ma quella quantità di esso, che dà lo stato elastico a' corpi, è intimamente unita.

52. Sembra, che Haller fosse perplesso, se il freddo sia corpo, o no.

53. Egli propendeva ad ammettere lo spirito nitro-aereo di Mayow. Il principio, che entra nella

composizione del nitro, del sal comune, del vetriolo, e simili, è la parte respirabile, cioè il gaz ossigeno.

54. Il zolfo è un corpo semplice. Trattando al fuoco acido solforico con carbone, si ha zolfo: ma nè l'acido solforico, nè verun alcali esistono nell'aria.

55. Il sal marino non è volatile; ma può sciorsi ne' vapori acquosi, e diffondersi per l'aria.

56. Gli odori delle piante procedono per lo più da olii volatili: ma non ci sono spiriti odorosi.

57. Haller non distingueva i fluidi elastici da' vapori. Da certe terme erompono gaz micidiali, e non vapori. Intanto ponno pur certi vapori esser mortiferi. Ma egli non avvertì questa differenza.

58. La sifilide venne già considerata come peste: quindi furono a tale uopo istituiti lazzeretti: anzi il nome di peste si conservò pur sempre fra il volgo.

59. Presso alle miniere e alle officine, ove lavoransi i metalli, il suolo è ingrato: ma non è sempre tale per l'arsenico. Questo metallo non è unito costantemente con gli altri metalli.

60. Quello, che dice Hierne dell'aria carica di emanazione di rame, e non insalubre, non merita fede.

61. L'aria non ha un elemento elastico: è elastica nel suo totale.

62. L'aria non riconosce il suo peso dall'acqua: perchè anche secchissima ha il suo peso: anzi l'acqua umida è meno pesante.

SEZIONE QUARTA

Respirazione.

La respirazione risulta da due atti, che sono l'inspirazione e l'espirazione. L'inspirazione è effetto e segno di vita: l'espirazione è effetto e segno di morte (1). Nel cadavere e nel vivente debole il torace è senza movimento: nè l'aria vi penetra dentro; perciocchè il sito naturale delle coste è tale, che il polmone ne rimane compresso: e lo stesso polmone lasciato a sè stesso resiste con qualche forza alla sua distensione, e l'aria contenuta nel polmone esclude l'aria esterna. Se si parli del feto, il muco polmonare, i bronchi concidenti, la lingua applicata al palato impediscono l'entrata dell'aria esterna. Roederer scrisse, che l'aria non entra nel polmone per la sua elasticità. La stessa figura curva del feto e la piegatura del collo sopra il petto rendono più difficile la respirazione. Idema fu chiamato ad assistere una partoriente: il bambino non poteva respirare: egli il distese: ebbe respirazione. Haller vide sovente cagnolini novellamente nati vivere e muoversi sotto l'acqua senza punto respirare: lo stesso fenomeno fu osservato da Senac. Watts e Smellie raccolsero esempli di bambini i quali per debolezza non potevano respirare (2). Berengario, Cesalpino, Hoffmann, Van-Horne, Pauli, Sterre attribuiscono la dilatazione del polmone al sangue spintovi dal cuore (3). Diemerbroeck, Bertier, Hales, Schreiber, Herissant distinguono due parti nella respirazione; l'una volontaria, l'altra in-

volontaria (4). Haller, riflettendo, che, anche strappato il cuore, si può respirare, conchiude, che la respirazione non procede dall'arteria polmonare dilatata per la forza del cuore, anche per quella parte che è vitale, cioè independente dalla volontà. Riolan, Lister, De-Bremond, e Esteve riconobbero una certa forza innata al polmone, per cui esso si dilati e si restringa (5). Willis attribuisce qualche parte al polmone. Swammerdam, Bertier, Hoadley, Piccolhomini, Jessen, Rudbek, Charleton sostennero, che il polmone si muove, si dilata, e si ristringe, sebbene siasi aperto il petto, distrutte le coste, lacerato il diaframma. Blas, Houstoun, Van-Swieten, videro continuare il movimento de' polmoni per intere ore nel petto aperto: Floyer trovò, che esso era pieno di aria. Haller ebbe occasione di vedere un animale in cui si erano aperti i due lati del torace: respirò ancor qualche poco, e mandò un grido (6). Schwartz racconta, che un uomo avea ricevuto una ferita nel petto: se riteneva la turunda nella ferita, potea passeggiare: se la toglieva, provava una subita intermissione del respiro. Birch fece due ferite, una per ciascun lato del torace in un animale: tenne chiuse col dito le ferite: l'animale respirò, sebbene con qualche difficoltà: rimosse il dito: l'animale morì (7). Oribasio, Swammerdam, Verheyen, Le-Dran, Houstoun, Mery, De-Bremond, Ferrein apersero un solo lato del torace: non ne seguiva la morte: ma una gran difficoltà di respiro. Sylva, Bohn, Daousteng, Pecquet, Mayow, Swammerdam, Houstoun, De-Bremond, Herissant, Pechlin, Hales, Hoadley,

Hevermann tengono sentenza, che in quegli sperimenti non vi fu veramente respirazione, ma il polmone per la compressione delle coste uscì fuori del petto. Ma Haller riflette, che il polmone non possiede alcuna forza, per la quale o si dilati spontaneamente, o si abbassi: che non è irritabile, non ha muscoli cospicui, è formato di mollissima tela cellulosa (8). Nè l'aria potrebbe entrare nel polmone senza dilatazione del petto. Stetter, Schelhammer, Holmann, Bertier, Baglivi, Gouraigne, Shebbeare si attennero a questa sentenza: Roederer la provò con esperimenti. Stetter, Schelhammer, Lamzverde, Blas, Bertier credettero il diaframma, anzi tutto il petto, inutile. Questa opinione è troppo contraria agli sperimenti: Sauvages la combatte con argomenti irrepugnabili (9). Descartes diede sulla respirazione una sua particolare dottrina: ed è, che il petto dilatato spinga l'aria vicina, e questa la successiva insino a tanto che, finito il circolo, l'aria più vicina al petto discenda nel rilassato spazio del torace. Swammerdam si studiò di ravvalorare l'opinione di Descartes con esperimenti. Estraeva l'aria da un'ampolla per mezzo di un sifone: l'acqua dal tubo comunicante veniva dietro, e zampillava nell'ampolla a foggia di fontanella: spinta l'aria nell'ampolla, la stessa fontanella erompeva dall'altro capo del tubetto. Lo stesso succede, quando, a vece del sifone che o estrae, o spinge l'aria, si adopera la respirazione d'un cane. Egli credeva che dalla spinta del petto l'aria alquanto rimota fosse urtata: cosicchè entrasse nell'opposto fine del tubo che s'apriva nell'ampolla. Plemp e Du-Bois gli opposero, che

da un'altra camera per un tubo comunicante si può attrarre tanto d'aria, quanto si richiede alla respirazione. E Swammerdam rispose, che la materia sottile penetra per le mura (10). Hooke, Majow, e Birch videro, che si può respirare o da una fiala da lungo collo, o da una vescica dove non siavi passaggio all'aria esterna nella cavità dell'ampolla (11). Duncan, Neukranz, Purcrell, Lamzverde, Swammerdam riflettono che se vi fosse aria nella fiala, mediante la suzione passerebbe nel petto, come in luogo di minor pressione. Verheyen, a confermare l'opinione di Swammerdam, adduce, che nello sperimento descritto si prova una molestia. Haller deriva quella ansietà da che l'aria non sia rinnovata. Egli stabilisce, che l'aria entra nel polmone, perchè trova in quest'organo una minore resistenza (12): Pecquet fu il primo che proponesse questa cagione dell'inspirazione: Boyle meglio la dilucidò: venne in seguito Willis. Swammerdam ripose il polmone in una fiala: lasciò una comunicazione tra la capacità della fiala che attorniava il polmone e l'aria esterna: per niuna forza si gonfiava. Varie sono le forze che dilatano il petto nell'uomo, secondo che osservò Boerhaave. Nella maggior parte degli animali quadrupedi, come risulta dalle osservazioni di Swammerdam, Monroo, Schwartz, quando la respirazione è blanda e pacata, le coste si muovono leggermente. Questo fu pure provato da Borelli, Bellini, Pitcarne. In quello stato il torace è dilatato dal diaframma. Guide, Laurent, Van-Helmont, Craanen, Fabricio, Riolan, Verdier, Winslow, Boyle, Gorter riguardarono il diaframma, se

non come unico, certo come il precipuo strumento della respirazione. Allora le coste divengono attive, quando il diaframma, a cagion di ferite, diventa inabile al movimento (13), o quando la pleura ferita ammette l'aria nel torace (14). Le malattie dimostrano, che il diaframma può di per sè bastare alla respirazione. Winslow osserva, che nella pleuritide non mutiamo il petto per prevenire il dolore che si desta nella salita delle coste. Coloro i quali hanno il torace appoggiato sull'altro lato, non si volgono dal lato infiammato. Riolan vide tutte le coste ossificate ed immobili; eppure si eseguiva la respirazione senza molestia. Connor trovò un'anchilosi nelle ossa del tronco: Hannes lo sterno fratturato, senza che fosse lesa la respirazione (15). Winslow nota, che spesso volontariamente ci asteniamo dal muovere le coste, e che anche nello sforzo ci serviamo del solo diaframma: per questo tolvolta si ruppe. Ne abbiamo un caso negli atti dell' Accademia delle Scienze di Parigi per l'anno 1733. Quando havvi lesione nel solo diaframma, la respirazione è molto lesa, sebbene il rimanente del petto sia in una perfetta integrità. Ciucci riferisce, che un ammalato fu presso a morire, perchè una turunda comprimeva il diaframma, ed essendosi questa tratta fuori, l'ammalato guarì. Thruston distrusse il diaframma in cavalli: Birch tagliò il nervo frenico: morte subitanea. Swammerdam immergeva un cane nell'acqua, e lo faceva respirare per un tubo: guardava all'altezza a cui saliva l'acqua mentre respirava. Del medesimo procedimento si valse Blomesteyn. Gli Accademici

Parigini notarono, che la testuggine, mentre ispira, eleva l'acqua. Bartholin si cinse il petto con una cordicella: nell'atto dell'inspirazione notò la differenza di lunghezza nella corda nell'atto della espirazione. Jurin si comportava nella maniera seguente. Succhiava l'aria da una vescica: in un'inspirazione, attrasse once quadrate or 35, or 38. Hales, Bertier, Sauvages, replicando lo sperimento di Jurin, ebbero once quadrate 40. Senguerd immaginò una macchina che imitasse la funzione del diaframma. Il polmone si mette in un vaso qualunque il quale solamente de' avere il fondo mobile: oppure si mette in un mantice: si allontanano i lati dal mantice, o si abbassa il fondo mobile del vaso: questa macchina aggiungeva al cilindro cavo un fondo superiore mobile di vescica: sotto la vescica agitava l'embolo, quindi sottraeva l'aria: in tal modo la vescica discendeva nel cilindro, e si faceva cava. Sebbene nell'uomo sanissimo pochissima sia l'azione de' muscoli intercostali, non sono tuttavia inutili, come volle Van-Helmont (16). Essi rattengono il petto, onde non sia tratto troppo in giù da' muscoli abdominali. Winslow crede, che somministrino un fondamento stabile al diaframma: Boerhaave è d'opinione, che i muscoli intercostali innalzino le coste in molte condizioni della vita umana, e forse sempre, sebbene in un modo più oscuro. La natura fece nelle femmine il petto più mobile. Winslow insegna, che alcune coste superiori sono più mobili. Haller assegna una maggior mobilità a tutte le suddette. Berdot notò, che nel bel sesso il sommo del petto presenta un movi-

mento più manifesto, specialmente nel sospiro. Lamzwerde sotto la vescica agitava l'embolo, quindi si sottraeva l'aria: in tal modo la vescica discendeva nel cilindro, e si faceva cava. Se non che il confronto tra il polmone ed il mantice, fu già fatto da Aristotele. Lamzwerde, Blas, tagliarono il diaframma in animali: le coste si elevarono. Wepfer tolse via lo sterno; elevaronsi le coste. Haller recideva il nervo frenico: non cessavano per questo dal muoversi le parti superiori del torace: anzi non cessavano neppure i movimenti delle parti inferiori. Senac riguardò i muscoli intercostali come sufficienti ad eseguire l'inspirazione (17). Verryst avvicinava la fiamma alla bocca del cadavere: ne elevava le coste: la fiamma si portava nella bocca. Nella respirazione languida Kuhnbaum appplicava olio di vetriolo a' muscoli intercostali (18). Haller osserva, che in certe occasioni non bastano tutte queste forze; ma debbono concorrervi forze accessorie. Tali sono que' muscoli che innalzano le coste superiori, le clavicole, le scapole. Tutti questi muscoli somministrano un punto stabile al diaframma, affinchè possa discendere molto, ed accrescere in massimo grado la lunghezza del torace senza contrarre le coste. I polmoni non abbandonano mai la pleura; epperciò, mentre si dilata il torace, l'aria entra ne' polmoni. Bellini vide, che la dilatazione de' polmoni è in costante corrispondenza con quella del torace. La dilatazione de' polmoni fu variamente valutata. Sauvages congetturò, che per l'inspirazione il polmone acquisti una capacità quintupla: ed in altro luogo la mette decupla. Avendo fatto cuocere il polmone, e purgatolo

da tutta l'aria, il ridusse alla parte dodicesima di quello che si mostra quando è dilatato. Ma Haller riflette, che il polmone, per la cottura, diventa molto minore del torace. Il lodato Autore stabilì con esperimenti, che il polmone nel feto pesava dramme 17; e nell'adulto 528: cioè era arrivato all'ottuplo: ma quel polmone era scirroso. Malpighi, Winslow, Elvezio notarono, che i vasi sanguigni sono serpentini. De-Bremond è Kaauw avvisano, che l'aria entrata nelle cellette aeree le espande, e falle sferiche. Haller dice, che le farebbe sferiche, se non resistessero tra loro con egual forza. Barry insufflava aria ne' polmoni: i lobetti polmonari si allontanavano tra loro: nè dalla loro divisione crescevano gli angoli; e que' lobetti per ogni parte portantisi verso l'ambito si porgevano rigidi. Haller sperimentò, che il polmone gonfiato si cangia da rosso in bianco simile a spuma d'acqua, e ad un tempo si fa più leggiero. Petit vide ne' polmoni una natura densa e rossa. Sauvages osservò, che nel feto pesano più dell'acqua, e dopo la respirazione stanno a galla. Haller dal solo colore e dalla densità giudicò, che il feto era morto, ed il polmone si sarebbe affondato nell'acqua. Rondelet esaminò, come i cerchietti de' bronchi estensori, e le particelle elastiche si mettono a maggior distanza. Nell'animale vivo il cuore si contrae, e con una data forza spinge il sangue nelle arterie polmonari. Il sangue irrompe più facilmente e più celeremente in quelle arterie, dopochè, per essersi distrutte le piegature ritardatrici, si raddrizzarono, e principalmente dopo che tutto il polmone è dilatato per ogni

verso, ed una gran quantità d'aria si diffonde qua là per le reticelle vascolari, e si toglie gran parte della pressione delle arterie, che esisteva prima dell'inspirazione. Maurocordato, Kaauw, Pitcarne, Morgan, Strack credono, che il sangue irrompa ne' polmoni con somma facilità e celerità, come se non vi trovasse alcuna resistenza. Swammerdam scrive, che dall'inspirazione risulta una somma facilità al sangue uscente dal cuor destro, epperciò al sangue che ritorna al cuore: che quindi il polmone concidente si mostra impermeabile; e per l'insufflazione si fa permeabile. Swammerdam e Kaauw osservarono, che qualunque liquido schizzato passa più facilmente pel polmone insufflato. Maurocordato feriva il polmone: il sangue usciva con più forte getto durante l'inspirazione. Si attribuisce a Hooke un esperimento che veramente non è suo, ma fu fatto molto prima di lui. Consiste in questo: si distrugga il torace: il polmone si fa concidente ed impervio al sangue: l'animale mostrasi presso al succumbere: soffisi aria nel polmone: si richiama la vita fuggitiva. Il primo che tentasse questo sperimento fu Vesalio: il quale richiamò gli spiriti in un animale moribondo, e ne rintegrò i movimenti del cuore. La stessa cosa fece Highmor. Bogdan soffocava uccelli: quando sembravano morti, soffiava aria ne' polmoni: richiamavali a vita. Croone strangolò un pollastro, e il richiamò a vita manifesta, mediante l'insufflazione. Birch, Thruston, Collins replicarono il medesimo sperimento con pari successo. Venne quindi Hooke. Nel 1664 aperse il torace e l'abdomine d'un cane: distrusse gli organi

legittimi della respirazione: cessarono la respirazione ed i movimenti del cuore: insufflava aria ne' polmoni: rintegraronsi la circolazione e la respirazione. Replicò più e più volte questo sperimento. Cessava talvolta dall'insufflare: l'animale cadeva in uno stato di morte apparente: insufflava; gli spiriti venivano richiamati. Lower fu socio di questi sperimenti al cospetto della Società Reale di Londra. Un'inspirazione continuata accumula il sangue nel polmone. Se alcuno si faccia violenza a ritenere l'aria nel polmone, sebbene sanissimo e fortissimo, tuttavia muore. Dodart, Du-Mont, Zucchelli dicono, che questo è l'artifizio degli schiavi di Angola, di Congo, e della Luigiana. Fanton il niega: ma i primi furono testimoni di veduta. Schreiber riflette, che i bambini o per ira, o per altro infortunio, rattenendo l'aria, succumbono. Gravezande deriva dalla medesima cagione la morte degli uomini e degli animali che sono assoggettati ad un' aria compressa. Si fa quistione, perchè dopo l'ispirazione ne segua una tanta necessità dell' espirazione, e per quali forze nasca questo stato del polmone. Hamberger attribuì il tutto all'azione meccanica. Disse cioè, che, mentre operano i muscoli intercostali interni, gli esterni sono stiracchiati: che perciò ne segue molestia, e i muscoli interni passano alla rilassazione, nel qual tempo si contraggono i muscoli esterni, e stiracchiano gl'interni (19). Posta la quale teoria, tutte le membrane sarebbero di continuo agitate da un avvicendamento di contrazioni e rilassazioni. Stroem stabilisce, che nel sommo grado dell'inspirazione

la vena aziga venga compressa, per lo che il sangue si soffermi ne' vasi de' muscoli intercostali: questi muscoli si facciano come paralitici: le cartilagini delle coste risaltino: la vena aziga sia liberata, e ne segua così una nuova inspirazione. Riflette, che detta vena sotto l'inspirazione si gonfia (20). Haller osserva, che il sangue delle vene intercostali ha ben altre vie, oltre alla vena aziga. Martine propose, che il nervo frenico nell'inspirazione sia compresso, il diaframma cada in una paralisi, ne succeda l'espirazione, il nervo venga liberato dalla pressione (21). Haller fa riflettere, che per la compressione del nervo frenico ne seguirebbe paralisi nel solo diaframma, e non ne' muscoli intercostali: che un viscere mollissimo non può indurre siffatta pressione che renda paralitico il diaframma: che, se vi fosse questa compressione, ne risulterebbe qualche molestia (22). Henshaw s'avvisa, che il polmone dilatandosi comprima l'aria toracica, e quest'aria toracica reagisca nel polmone. Hoadley ammette questa opinione: ma vi aggiunge il peso dell'atmosfera. Ma è provato, che non c'è aria nel torace. Boerhaave così spiega la cosa. Il sangue si raccoglie nelle vene; non arriva in legittima copia al ventricolo sinistro: l'aorta nulla riceve: il cervelletto privato di sangue si debilita, non manda spiriti a' muscoli intercostali ed al diaframma: quindi espirazione (23). Martine, De-Gorter, Senac, De-Bremond, Gunz, Crell opposero a Boerhaave, che l'espirazione succede all'inspirazione, sebbene non siavi verun senso di cervelletto debilitato, e non si percepisca alcuna

paralisi di altri muscoli; che al contrario nello sforzo rattiensi l'aria, e derivasi la forza dal continuato soggiornare nel polmone. Muller aggiunse, che il polso nell'uomo sano non illanguidisce durante l'inspirazione. Se il cervelletto cessa di operare, come mai i muscoli espiratorii potrebbero esser messi in movimento? Se è tolto l'impedimento alla circolazione del sangue, come mai i muscoli inspiratorii non potrebbero continuare nella loro azione? Egli provò con esperimenti, che, essendo il polmone in riposo in un animale strangolato, in cui perciò non c'è inspirazione, le forze del diaframma e de' muscoli intercostali durano molto più lungamente, che l'intervallo de' due atti della respirazione. Questo venne pure stabilito da De-Bremond e Cheselden. Haller propone qui la sua opinione. La respirazione è volontaria (24). Per tale l'ebbero Laurent, Diemerbroeck, Piccolhomini, Fabricio, ed altri. Noi possiamo prolungare l'inspirazione ed il soggiorno dell'aria nel polmone. Floyer sospendeva la respirazione per lo spazio di quindici pulsazioni. Noi possiamo servirci delle sole coste, come riflette Schwartz, o del solo diaframma. Possiamo fare una grande respirazione, una grande inspirazione, una grande espirazione: possiamo far l'una grande, e l'altra piccola: possiamo fare l'inspirazione grande, e l'espirazione piccola, o viceversa; possiamo, come nota Fryer, rimanere lungamente senza respirare. I palombari si avvezzano a sentir meno la necessità della respirazione: alcuni poterono darsi la morte col solo rattenere l'aria inspirata. La prima respirazione viene effettuata

per movimenti volontarii. Insomma, il principio, il fine, l'incremento, la diminuzione e gl'intervalli della respirazione sono governati dalla volontà. Se la respirazione è volontaria, sarà governata dal piacere e dal dolore (25). Una specie di dolore è l'ansietà. L'uomo, in cui si sospenda l'inspirazione, prova un ansietà, dalla quale si libera coll'espirare. Haller non si dissimula le obbiezioni che furono fatte da Stahl: e qui si noti di passaggio, che Stahl assegnava la respirazione all'anima (26), e Ridley all'istinto (27). Senac e Fabricio osservano, che noi respiriamo, senza essere conscii, come nel sonno, nell'apoplessia, e nell'attenzione: che noi espiriamo più presto, che lo esiga il senso d'ansietà. Willis, Swammerdam, Borelli, Bohn, Verheyen, Bertier ammisero due respirazioni: l'una necessaria e vitale, l'altra volontaria (28). Ma Haller riflette, che questa composizione di respirazione è contraria alla semplicità della natura: che per altra parte è immaginaria, stantechè non si possono avere distinte le due pretese respirazioni. Egli inclina a credere, che l'espirazione sia prodotta costantemente dall'ansietà: anche nel sonno (29), anche nell'apoplessia (30). Porterfield riguarda il sonno come un delirio, non come quiete dell'animo (31). Come il diaframma è l'organo della respirazione blandissima, comunissima, e sommamente naturale: così, per sentenza di Van-Helmont, il sono dell'espirazione i muscoli abdominali. Ebbero dunque torto Fabricio, Bohn, Borelli, nel riferirli unicamente all' espirazione violenta: e Spigel nell'escluderli dagli organi della respirazione. Simon osservò deliquii, e Kalt-

smidt subitanee morti, quando si estraggono in un subito le acque idropiche, senza supplire a' muscoli abdominali mediante una fascia. Engelmann e Slevoght videro subitanee morti nel parto per la medesima cagione. Oeder notò, che la recisione de' muscoli abdominali rende egualmente travagliosa la respirazione, che le lesioni del diaframma. Winslow osservò, che i muscoli abdominali, specialmente i retti e gli obbliqui minori, superano le forze de' muscoli intercostali, di modo che abbassino le coste elevate, e diminuiscano il diametro trasverso del petto. Gunz insegna, che i medesimi muscoli abbassano lo sterno, e diminuiscono il diametro sterno-vertebrale. Floyer racconta d'un uomo, il quale induceva una contrazione violenta ne' muscoli abdominali, sicchè i tendini nella linea bianca fossero rigidi come corde musicali, ed erasi avvezzo a respingere fortemente lo sterno alle vertebre, onde in quel tratto ne risultasse una gran cavità. Borelli scrisse, che, quando i muscoli intercostali cessano dalla contrazione, subitamente le coste per le loro cartilagini elastiche discendono nel mezzo del loro arco. Havers, Bertier fecero sperimenti e nell'animale vivo, e nel morto: distrussero l'abdomine ed il diaframma: ciò nulla meno le contrazioni de' muscoli intercostali aveano ancor luogo (32). La trachea ed i bronchii sono contrattili: il polmone, che, per aver ricevuto aria, si gonfiò, lasciato a sè stesso, si fa floscio e concidente: ma anche nel vacuo i polmoni si abbassano, e si affondano nell'acqua. Diversi sono i muscoli ausiliarii della respirazione: cioè tutti

quelli che abbassano tutto il petto, e traggono posteriormente le coste inferiori; il lunghissimo del dorso, il sacro-lombale, il quadrato de' lombi. Sauvages considerò l'azione di questi muscoli nella respirazione violenta. Varii sono gli effetti della respirazione. Il primo avvertito da Hoadley è di comprimere le moltissime vescichette polmonari, mentre i bronchi cartilaginosi rimangono liberi, seppure la glottide sia libera: epperciò di cacciar l'aria. Pitcarne, Bohn, Molinetti, Borelli, Hoadley, Petit credono, che il polmone non si vuoti mai affatto di quell'aria che ricevette. Il che venne provato con replicati sperimenti. Petit, Thruston, Ridley, Roukema osservarono, che nel feto il polmone è denso e rosso: Riolan, che è più solido del fegato: Spigel, Drelincourt, gli Accademici di Londra, i Curiosi della Natura, Ruysch, Bohn, Cheselden, Sancassani, che si affonda nell'acqua, seppure non sia incominciata la putrefazione (33). Moeb trovò cangiato il polmone per pochissime respirazioni: Sancassani, Boekelmann, Behling, Pistori, Petit, Roukema per una sola. Van-Horne, e Valentin danno per certo indizio di vita il galleggiare del polmone. Questo segno però non è senza eccezione. Oltre che si può introdur aria mediante l'insufflazione (34), la putrefazione ne può sviluppare. Per mezzo dell'inspirazione il polmone apre una più facile via al sangue: ma nell'inspirazione il polmone è compresso per ogni parte: i vasi sanguigni si accorciano, si ristringono: le vescichette si restringono esse pure. Bellini, Muschembroech, Ferrein, Morgan avvertirono, che il

sangue è per ogni parte compresso nel polmone. Sauvages e Senac osservano, che il sangue ricevuto in gran quantità nel polmone per mezzo dell'inspirazione ne viene cacciato fuori per l'espirazione. Haller nota, che dopo un'inspirazione grande, e dopo uno sforzo l'espirazione succede gratissima. Sauvages trovò, che nell'inspirazione si accelera il polso: Tulp, che il sangue esce meglio dalle vene: Duntz, che, quando un animale pel soverchio calore è presso al morire per la difficoltà della respirazione, vien subitamente sollevato col salasso. Altro effetto dell'espirazione è di comprimere le arterie del polmone, onde non ricevano con pari facilità il sangue dal rispettivo ventricolo del cuore. Robinson per l'espirazione lungamente continuata trovò il polso piccolo e celere: in tal caso il cuor sinistro non riceve sangue. Camerario, Sanden, Guide, Boyle privarono gli animali di aria: la respirazione prontamente si sopprimeva: precedevano la morte massime inspirazioni e grandi sforzi del torace per dilatarsi. Haller trovò ne' corpi morti i polmoni pieni di sangue: Camerario i cerebrali ed i mesenterici. Se si rimettono gli animali all'aria libera, dopo pochi istanti si rianno. L'espirazione ha pure per effetto di promuovere il riflusso del sangue per le vene. Il che dimostrarono con esperimenti Haller e Lamure. Durante l'espirazione, il sangue non può essere facilmente ricevuto nel polmone: rimane dunque nell'auricola destra e nelle due vene cave: anzi, per la compressione del petto, è obbligato a retrocedere al cervello: di qui vertigine, pulsazione delle vene del

braccio e del collo, pericolo di apoplessia. Whytt e Fanton riflettono, che dopo l'espirazione il polmone si dilata per apprestare una via libera al sangue che viene dal cuor destro. Sauvages aggiunge, che cessa la gonfiezza del cervello e delle vene in generale: ma egli stabilisce ancora, che questo atto dell'inspirare è governato dalla volontà. Il tempo di una respirazione venne variamente diffinito da Sauvages, Thruston, ed altri. Thruston stabilisce, che dalle moderate inspirazioni il sangue non viene molto ritardato, e dalle moderate espirazioni non viene molto accelerato: che il sangue non s'insinua nel polmone nella sola inspirazione, o nella sola espirazione: che non esce dal polmone nella sola espirazione, o nella sola inspirazione. Sauvages, Floyer, Morgan, Swammerdam descrivono alcuni fenomeni, dei quali parrebbe risultare il contrario: ma Haller riflette, che essi descrivono la respirazione violenta. Nè Santorio, nè Whytt provarono quello che proposero del corso più celere del sangue per la vena polmonare, che per l'arteria. Secondochè scrive Hahn, due o tre pulsazioni corrispondono ad un'inspirazione: una o due ad un'espirazione: Sauvages assegna cinque tempuscoli all'inspirazione, e tre all'espirazione. Haller in sè stesso ebbe questa proporzione: in un minuto primo ottanta pulsazioni, e venti respirazioni; e il tempo di una respirazione di tre minuti secondi presso a poco. La stessa proporzione tra la respirazione ed il polso ebbe Floyer: egli tuttavia ammise qualche volta cinque respirazioni in un minuto primo: Slare similmente cinque:

Charleton or quattro or cinque: Floyer talvolta e Bernard sei: Santorio contò due o tre battiti nell'intervallo di un' inspirazione e di un' espirazione. Staehelin e Boerhaave contarono nell' uomo sessanta pulsazioni in un minuto primo. Hales conobbe un sonatore di flauto, che per due minuti continuava a soffiare: egli avea dieci battiti in una respirazione. Floyer, dopo un forte esercizio della persona, ebbe in un minuto 30 respirazioni, e 90 pulsazioni: e cinque ore dopo il pasto, non più di 19: in una donna gravida egli numerò 98 pulsazioni, e 37 respirazioni. Floyer ne' fanciulli una respirazione, e tre battiti: nella febbre quattro battiti, ed una respirazione: nell'infiammazione 130 pulsazioni, e 60 respirazioni: ed altrove una respirazione, e due battiti e mezzo in un minuto secondo. Ne' fanciulli i battiti sono molti, e poche le respirazioni. Haller nelle febbri contò 120 battiti in un minuto, mentre appena era più frequente la respirazione: anzi Harvei la fa più rara. Home vide nella febbre la respirazione celere, ed il polso poco alterato: Floyer nell'asima in un minuto primo ora 91 pulsazioni, ed or 98, e solo sette respirazioni. Haller ritiene, che le lunghe respirazioni ed i sospiri, mentre il polso è picciolo, sono indizi d'infarcimento al polmone. De Haen ebbe occasione di osservare, che una sola respirazione corrisponde a cento battiti; ma che poco sangue veniva portato al cuore: Haller crede, che le respirazioni sieno di necessità celeri, quando molto sangue dal cuore è spinto al polmone. Diciam di presente di alcune peculiari azioni che appartengono

alla respirazione, e si compiono o nella inspirazione, o nell'espirazione, o nella corrispondenza dell'una e dell'altra. All'ispirazione spettano il sospiro, lo sbadiglio, il suggere: all'espirazione, la voce, il canto, e la loquela. Haymann notò, che noi sospiriamo nell'infarcimento del polmone, nella peripneumonia dopo lo sforzo, il corso e la fatica. De-Gorter riguarda lo sbadiglio nella sonnolenza, come segno d'integerrima sanità. Boerhaave nello sbadiglio vede fame, ne' giovani che si esercitavano nello sdrucciolare pel mare agghiacciato. Egli trovò detta fame funesta, quando non è consolata da verun cibo di molta virtù nutritiva. Sturme descrisse l'atto del suggere. Nollet esaminò quel succhiamento che si fa con immergere un tubetto in qualunque liquido e coll'applicare al tubetto un sifone, ed attrarre l'embolo. Poupart e Morand contemplarono il suggere delle sanguisughe. Chardin osservò, come una specie di sanguisuga detta marina, imiti la macchina pneumatica. Essa ha la parte anteriore del suo corpo mobilissima: la ritira verso la posteriore più ferma e tenuta immobile. Applica un'eminenza carnosa al corpo da cui vuol succhiare. Sanden scrive, che i Persiani fendono le narici agli asini, affinchè nel corso inspirino più facilmente. E veramente nel corso ed in ogni moto gagliardo, noi aneliamo. Le inspirazioni sono più frequenti. quando, a cagione del moto muscolare, gran copia di sangue si porta al polmone. Bouguer sperimentò in sè stesso. e vide in altri che salirono gli altissimi monti del Perù, che si è aneloso, onde in tal modo compensare la mi-

nore distensione del polmone da un'aria troppo leggiera. Già a' suoi tempi Oribasio aveva osservato, che nello sforzo la glottide affatto si chiude. Winslow e Bouvart provarono, come per lo sforzo ne seguono grandi dilatamenti dell'uretra, dell'utero, della vagina, dell'intestino retto, e perfino la stessa lussazione delle ossa della pelvi. Solingen ebbe occasione di vedere in un parto difficile annullato l'omento. Werlhof crede, che talvolta la tosse dipenda da una materia acre che dalla cute, per cui dovrebbe essere eliminata, è ripercossa al polmone (35). Albrecht e Pagliano osservarono, che la tosse è affatto volontaria, e che gli ammalati di pleuritide la sospendono per evitare il dolore (36). Thruston notò, che nello sternuto si scuotono i muscoli gluzii. Hoffmann, Hildan, Cardano riferiscono esempli di cento e più sternuti per le emanazioni di calce: Smet di tredici ore per l'elleboro: Boerhaave un simigliante. Nelle Effemeridi de' Curiosi della Natura troviamo un caso di mille e più sternuti. Dekkers, Hildan, Hagedorn, Haller videro cecità per soverchio sternutire: Hildan emorragie: Cardan, Stella, Helwig, la stessa morte: Albrecht convulsioni. Willis, Senac, Heister, Krumager spiegarono gli effetti dello sternuto nelle malattie per la simpatia. Mekel riflette, che le narici ricevono molti e grossi nervi dal quinto pajo. Lower notò, che nel riso sono specialmente attivi il diaframma ed i muscoli abdominali. Una delle cagioni del riso è la titillazione, specialmente al costato ed alla pianta de' piedi. Luigi XIV mandò soldatesche a convertire gli eretici nell'Allemagna: essi avevano na-

scosti i tesori: i Francesi col solleticar loro le piante de' piedi li costrinsero a disvelare quanto aveano nascosto. Binninger vide un riso causato da una caduta sul sincipite. Suida riferisce, che l'erba sardoa produce il riso che fu detto sardonico. Haller avverte, che non si conosce più l'erba sardoa degli antichi. Alcuni pretesero che fosse l'*oenantes*: sul che Haller riflette, che le radici di questa pianta spensero molti soldati nella Corsica, senza che ne seguisse il riso. Schreiber, Nicolaj, Scharschmidt, Walther insegnano, che nel pianto il diaframma ascende e discende celeremente: Haller, che il pianto ci libera da quel peso che nella tristezza ci opprime. Lancisi scrive, che il pianto è o da tristezza, o da allegrezza congiunta con tenerezza. Haller pretende, che il pianto non proceda mai da malattie fisiche, qualora non si aggiunga la tristezza dell'animo (37). Vari animali, e specialmente il cervo, piangono. Il singhiozzo succede al pianto. Dal che Haller trae argomento che è piuttosto un'affezione del polmone, che del ventricolo. La cagione del singhiozzo per lo più risiede nell'esofago e nel ventricolo. Tabor osservò un singhiozzo cagionato dall' essersi soffermato il cibo nell'esofago. Viridet da imperfetta digestione. Bruning da peli ingollati: da sugo viroso dell' *oenantes*: Portefaix per ipercatarsi: Viridet ed Aperlry, da acqua fredda: Schulz da compressione dell'esofago fatta dall'undecima vertebra: Bruning da ferita in cui era leso il ventricolo: Viridet da un scirro del pancreate che comprimeva il piloro: Gli Accademici di Londra, da ferita dell'intestino colon. Il vo-

mito non si può affatto separare dalla respirazione. Haller dimostrò con esperimenti, che il ventricolo è spinto in giù dal diaframma. Schwartz, Purcrel, e Schultz avvertiscono, che per replicate scosse del diaframma ne segue il vomito. De-Man, Schwartz, Senac, Petit notano, che nel vomito hanno la parte loro i muscoli abdominali. Sauvages conforta questa sentenza coll'esempio de' buoi, i quali hanno il ventricolo siffattamente disposto, che è meno compresso da' muscoli abdominali: ora essi non sono soggetti al vomito. Van-Swieten e Senac scrivono, che l'irritazione del solo ventricolo, per quantunque somma, raramente produce il vomito. Sylva vede nel vomito gli stessi effetti, che nello sforzo: Robinson concitazione di polsi: Van-Swieten, e Sylva, congestione al cervello: Woodward rosseggiamento di fauci, rotture di vasi, emorragie: Haller una somma agitazione de' visceri abdominali, flusso di bile e d'orina: Woodward rottura di corde e niuna uscita di sangue dalle vene.

Osservazioni.

1. Non si può dire con esattezza, che l'espirazione sia effetto e segno di morte. L'uscita passiva dell'aria da' polmoni non si può confondere coll'espirazione, che è una vera azione.

2. Il non poter respirare i bambini novellamente nati non procede sempre da debolezza: sovente procede da pletora: infatti, lasciando uscire alcun poco di sangue dal cordone ombellicale, prima di allacciarlo, si eccita la respirazione.

3. La prima inspirazione sembra veramente prodotta dall'afflusso di sangue al polmone. O, per dir meglio, una maggior copia di sangue avviandosi al polmone, nè avendo una via sufficiente, eccita un senso di molestia, per cui ne segue l'inspirazione ed un allargamento de' vasi sanguigni.

4. La respirazione non è volontaria assolutamente: noi possiamo solamente rallentare fra brevi limiti gli atti di detta funzione.

5. Il polmone non si può riguardare come inerte; ma di per sè non effettua un tal movimento, per cui possa farsi la respirazione.

6. Le ferite penetranti in amendue le cavità del petto cessano all'istante la respirazione. Dunque è falso quanto dicono Swammerdam e gli altri che furono per noi mentovati sul continuare la respirazione, sebbene siasi aperto il petto, distrutte le coste, e lacerato il diaframma.

7. Se, lasciando aperte le ferite penetranti nelle cavità del petto, ne segue la morte, egli è chiaro, che il polmone per sè non basta alla respirazione.

8. Intanto non concediamo ad Haller, che il polmone manchi affatto di contrattilità: questa non è punto esclusiva a' muscoli.

9. Non fu assurdo il credere, che tutto il petto, oltre al polmone, sia inutile? La Natura non fa nulla d'inutile. Qui poi esperimenti dimostrarono, che, se non operino le pareti del torace, il polmone è insufficiente a compiere la respirazione.

10. La teoria di Descartes è veramente bizzarra. Non è necessario di supporre, che l'aria spinta nel-

l'atto dell'espirazione vada successivamente urtando l'aria, e che questa vi opponga una resistenza, insino a tanto che la resistenza divenga superiore. Basta pure la dilatazione del torace ad assorbir l'aria. Swammerdam. piuttosto di dubitare della verità delle dottrine di Descartes, immaginò quanto parevagli necessario a sciogliere le difficoltà: non s'avvedeva, che a difficoltà aggiungeva difficoltà. Tale fu il pensamento, che l'aria attraversi le mura.

11. Quando si inspira da una fiala o vescica, in breve ne segue ansietà; quando cioè è consumata la porzione vitale dell'aria contenuta in detti recipienti.

12. Haller conobbe, che l'aria de' entrare nel polmone, perchè per la dilatazione del petto si fa una specie di vacuo, ossia una rarefazione dell'aria nel polmone. Ma conviene ancor cercare la cagione per cui si dilata il torace: e questa cagione è da riporsi ne' mutamenti chimici cui soggiace l'aria nel polmone. Qui si suppone già incominciata la respirazione. Se si voglia assegnare la cagione della prima inspirazione, si troverà, che l'ansietà inducente l'inspirazione procede dall'afflusso di sangue al polmone, e dal senso del bisogno di allargarsi la via.

13. Le coste sono sempre attive; ma la loro azione non è di assoluta necessità, quando può liberamente operare il diaframma.

14. Quando l'aria entra nelle due cavità della pleura, non può più effettuarsi la respirazione. Tutte le parti destinate a dilatare il torace sono insufficienti a superare la pressione dell'aria esterna.

15. Non si può credere, che nelle fratture dello sterno la respirazione si compia a dovere.

16. Già Galeno avea detto, che i muscoli intercostali sono inutili nell'uomo sanissimo. Si può sol dire, che sono assolutamente necessarii.

17. Le ferite del diaframma annientano la respirazione. Dunque i muscoli intercostali sono insufficienti.

18. I muscoli intercostali hanno la loro parte nella respirazione; ma assai minore, che il diaframma: e per sè non bastano a compier la funzione.

19. I muscoli intercostali esterni non sono antagonisti degl'interni: i due ordini di muscoli cospirano.

20. La cagione dell'inspirazione vuolsi cercare ne' vasi interni del polmone, e non nella vena aziga.

21. Ripugna il credere, che una funzione debbasi effettuare per un'alternativa di paralisi, e cessazione di essa.

22. Haller non ha tutta la ragione di dire, che la compressione de' nervi indurrebbe molestia; perocchè assai spesso apporta paralisi.

23. Il cervelletto non somministra l'efficacia al diaframma ed a' muscoli intercostali. L'espirazione non è una cessazione d' azione; ma è vera e manifesta azione.

24. La respirazione non si può riguardare come volontaria. Noi possiamo solo fra brevi limiti accelerare o rallentare la respirazione.

25. Haller dice: Se la respirazione è volontaria, sarà governata dal piacere e dal dolore. Per me non trovo legittima l'illazione. Se il dolore obbliga alla respirazione, non si può più dire volontaria. Ma si ripete, che la respirazione non è volontaria in un senso assoluto: si possono solamente alcun poco accelerare o ritardare gli atti della respirazione.

26. Stahl riguardava l'anima come governatrice della vita, ossia principio vitale. Ma egli è facile di vedere, che molte funzioni nè inducono sensazione, nè sono volontarie. Tale si è la respirazione.

27. Non basta dire, che le funzioni della vita organica sono istintive: vuolsi di più cercare, di quali mezzi siasi servito la Natura per mantenere l'istinto.

28. Non vi sono due respirazioni; ma la medesima respirazione può venire alcun poco accelerata o rallentata. La qual differenza non è essenziale.

29. Nel sonno perfetto non ci è veruna sensazione.

30. Lo stesso dicasi dell'apoplessia. Ora, se e nel sonno e nell'apoplessia continua la respirazione, convien dire, che la cagione della respirazione non è un senso di molestia.

31. Nel sonno non ci sono idee: ve ne sono, sebbene sconnesse, nel delirio. Dunque il sonno ed il delirio differiscono affatto.

32. I muscoli intercostali possono ancor muoversi in seguito al distruggimento dell'abdomine e del diaframma; ma questa loro azione è insufficiente alla respirazione.

33. Talvolta i polmoni non si affondano nell'acqua, sebbene non abbiano respirato; e ciò perchè si sviluppò aria per un'incominciata putrefazione: in modo però, che l'aria non ne uscì affatto dal parenchima.

34. Quando si introduce aria per la trachea, essa è rattenuta nelle vescichette bronchiali: al contrario, quando si sviluppa per la putrefazione, è sparsa qua là per entro al parenchima; o, meglio, al tessuto cellulare interlobulare.

35. La tosse, che viene in seguito a traspirazione soppressa, non procede già da una materia, che dalla cute si porti al polmone: l'effetto dipende dalla connessione dinamica.

36. La tosse non è sempre volontaria: il più spesso non è tale.

37. Vi sono malattie fisiche in cui havvi il pianto, senza veruna tristezza. Il che è pessimo indizio.

INDICE

Sezione 5.ª *Cagioni del movimento del cuore* . . . pag. 5

LIBRO QUINTO

Sangue

Sezione 1.ª *Introduzione al sangue considerato in generale* . » 42
2.ª *Elementi del sangue* » 51
3.ª *Siero del sangue* » 83
4.ª *Proporzione ed utilità degli elementi del sangue* . » 91

LIBRO SESTO

Ufficii delle arterie e vene

Sezione 1.ª *Movimento del sangue secondo l'asse dell'arteria* » 102
2.ª *Pressione laterale. Polso* » 129
3.ª *Effetti del corso del sangue per le arterie* . . » 155
4.ª *Movimento del sangue reduce per le vene* . . » 170
5.ª *Pressione laterale del sangue venoso* . . . » 179
6.ª *Effetti del movimento venoso* » 186

LIBRO SETTIMO

Secrezione

Sezione 1.ª *Umori* » 187
2.ª *Struttura degli organi secretorii e feltri* . . » 191
3.ª *Cagioni, le quali fanno sì, che in un organo di determinata organizzazione si secerna costantemente il rispettivo umore dal sangue* » 205

LIBRO OTTAVO

Respirazione

Sezione 1.ª *Torace* » 227
2.ª *Parti contenute nel torace* » 246
3.ª *Aria* » 261
4.ª *Respirazione* » 292

Con permissione.

T0[illegible]772712